J. XII. 193.

Dono Rumpff

Ch.
a
218

21 kr.

Sammlung
practisch-chemischer
Abhandlungen
und
vermischter Bemerkungen,

von

W. A. Lampadius,

außerordentlichen öffentlichen Professor der Chemie auf der Kursächsischen Bergakademie, Chemiker bey dem Freyberger Hüttenwesen und Ehrenmitgliede der Kurfürstlich Leipziger oeconomischen Societät.

Erster Band.

Dresden, 1795.
In der Waltherschen Hofbuchhandlung.

Dem

Durchlauchtigsten Fürsten

und Herrn

Herrn

Friedrich August,

Herzog zu Sachsen,

Jülich, Cleve, Berg, Engern und Westphalen, des heiligen Römischen Reichs Erzmarschalln und Kurfürsten, Landgrafen in Thüringen, Markgrafen zu Meissen, auch Ober- und Niederlausitz, Burggrafen zu Magdeburg, gefürsteten Grafen zu Henneberg, Grafen zu der Mark, Ravensberg, Barby und Hanau, Herrn zu Ravenstein ꝛc. ꝛc.

Meinem gnädigsten Herrn.

Durchlauchtigster Kurfürst!
Gnädigster Kurfürst und Herr!

Wenn ich es wage, Ew. Kurfürstl. Durchlaucht diese Sammlung meiner chemischen Arbeiten und Bemerkungen, nebst deren künftigen Fortsetzung, submissest zu Höchstdero Füssen zu legen, so habe ich erstlich die Absicht, Ew. Kurfürstlichen Durchlaucht meine unterthänigste Dankbarkeit an den Tag zu legen, da Höchstdieselben mich in eine Lage versezt haben, wo ich meiner Neigung für das Studium der Chemie und denen damit verwandten Wissenschaften, keine Gränze setzen darf. Ich fühle mich von den innigsten Dankgefühlen durchdrungen, wenn ich das Glück bedenke, unter

Ew. Kurfürstl. Durchlaucht gütigsten, weisesten, gerechtesten und glorreichsten Regierung meine Lebenstage in einem Lande zuzubringen, in welchem Wissenschaften und Künste einen solchen Grad der Kultur erreicht haben, und wo ich hier in Freyberg, mitten unter den blühendesten Bergbau und Hüttenwesen, Gelegenheit habe, eine Menge von Versuchen zur Erweiterung der Chemie und ihrer Anwendung im Großen, anzustellen. Der zweyte Bewegungsgrund, welcher mich hiezu anspornte, war um Ew. Kurfürstlichen Durchlaucht zu zeigen, daß ich mich bemühe, die Zeit ausser meinen Amtsge-

schäften, nach meinen Kräften zu nützlichen Versuchen anzuwenden, und auf diese Art eine meiner angenehmsten Pflichten zu erfüllen.

Endlich, gnädigster Herr, wurde mein Trieb zu diesem Unternehmen noch dadurch bestärkt, daß Höchstdieselben nicht allein als gnädigster Beschützer, sondern auch als erhabener Kenner, die chemischen Wissenschaften beurtheilen und befördern.

Die Vorsehung erhalte uns noch lange den gnädigsten und gütigsten Landesherrn, und wache für das höchste Wohl Ew. Kurfürstlichen Durchlaucht und Höchstdero gesammten hohen Hauses.

Ich ersterbe in tiefster Ehrfurcht

Ew. Kurfürstlichen Durchlaucht

Meines gnädigsten Kurfürsten und Herrn

Freyberg,
den 24sten September
1795.

unterthänigster treugehorsamster

Wilhelm August Lampadius.

Vorrede.

Als ich die Ehre hatte, dem chemisch-physischen Publiko meine Beobachtungen über die Elektrizität und Wärme unserer Atmosphäre vorzulegen, versprach ich demselben eine Fortsetzung meteorologischer Untersuchungen, und zwar wollte ich zuerst hygrologische Beobachtungen anstellen. Mein vorzüglichster Bewegungsgrund war derjenige, die Meteorologie durch Hülfe der Chemie zu erweitern, da in der Atmosphäre täglich eine Menge freywilliger chemischer Prozesse im Großen vorgehen.

Doch Lage, Zeit und Umstände erlaubten mir nicht, diesen Weg fortzusetzen, indem ich seit einigen Jahren wieder in das chemische Laboratorium zurück kehrte, und mich der chemischen Praxis widmen konnte, welche Beschäftigung mir bey

dem

dem jetzigen Zustande der Chemie ebenfalls äußerst nützlich scheint. Denn welches Feld der Analyse bietet sich nicht dem Chemisten dar, seitdem Bergmann und Scheele den Weg bahnten, welchen die Herren Klaproth, Westrumb u. a. m. so rühmlich fortsetzen, und mit welchen Männern ich in einem Zeitalter zu leben, für ein Glück schätze.

In dieser Sammlung meiner Abhandlungen und Bemerkungen lege ich nun dem Publiko einen Theil meiner Arbeiten vor, von welchen ich glaubte, daß er wohl für verschiedene meiner Mitmenschen einiges Interesse haben könnte.

Verschiedene dieser Arbeiten sind von mir in Böhmen angefangen und beendigt, andere dort angefangen und hier in Freyberg beendigt. Ein anderer Theil wurde hier angefangen und vollendet. Meine übrigen Geschäfte erlaubten es mir nicht, diese Arbeiten noch länger aufzubewahren, und man wird einige derselben bemerken, welche noch weiter ausgearbeitet werden müssen. Doch wollte ich dieses lieber in der Zukunft, wozu ich, vermöge meiner arbeitenden Lage, die beßte Hoffnung habe, erfüllen, als durch langen Aufschub das Ganze vernachläßigen.

Vorrede.

Wenn man in diesen Abhandlungen meinen einzigen Zweck, etwas zur Erweiterung der Chemie beyzutragen und sie immer gemeinnütziger zu machen, nicht verkennen wird, so bin ich hinreichend für die daran verwendete Mühe belohnt.

Freyberg, den 24. Septembr. 1795.

Wilhelm August Lampadius.

Inhalt.

o—o—o

Innhaltsanzeige.

I. Versuche über die Vitriolalaunsiederey . Seite 1
II. Chemische Bemerkungen und Versuche über das Eisenhüttenwesen . . . 23
III. Versuche und Bemerkungen über eine Torfart in Böhmen 57
IV. Versuche mit dem Schwerspathe von dem Berggebäude Churprinz Friedrich August bey Großschirma 75
V. Einige Versuche und Bemerkungen über die Frankenscharrner Hütten, nebst einer kurzen Beschreibung der dasigen Arbeiten . . . 99
VI. Etwas über die chemischen Theorien, vorzüglich die antiphlogistische de Lücsche . . 131
VII. Vermischte kürzere Bemerkungen und Versuche.
1.) Bemerkungen auf einer Reise nach Rußland . 189
2.) Etwas über das Probieren . . . 197
3.) Einige Versuche mit einer Steinkohle in ökonomischer Hinsicht 205
4.) Ueber die Auflöslichkeit der Kieselerde in den Säuren 216
5.) Verhalten einiger Foßilien im Feuer . . 221
6.) Etwas von der übersättigten Kochsalzsäure (Gas muriatique oxigène) . . . 228
7.) Ueber ein durch Zufall entstandenes phosphorsaures (gephosphortes?) Eisen . . 229
8.) Entzündung des geschwefelten Quecksilbers . 232
9.) Ueber die Veränderung der Pflanzenfarben . 233
10.) Ueber die freywillige Bewegung einiger Körper . 234

I. Ver-

I.

Versuche über die Vitriolalaunsiederey.

Mehrere dieser Versuche stellte ich bey meinem Aufenthalte in Böhmen, auf das Verlangen eines würdigen Edelmanns, des Herrn Barons von Ledebour, auf seinem Vitriolalaunwerk Weißgrün, an. Dieser edle Greis ist noch in seinem hohen Alter ein Verehrer der Wissenschaften, und sucht sie so viel wie möglich im gemeinen Leben anzuwenden. Man erwarte in dieser Abhandlung keine ausführliche Beschreibung der dortigen Manipulation und Erzeugung des Vitriols und Alauns, da ich mich verbindlich machte, hievon nichts öffentlich zu erwähnen, sondern nur die Erzählung derjenigen Versuche, welche ich anstellte, um den gewöhnlichen Zusatz der Pottasche oder des Harns zu der Alaunlauge, nach der Einsiedung zu ersparen, und die Darstellung der Untersuchung der Rohlauge, welche ich zu diesem Unternehmen für nöthig erachtete.

Man wird vielleicht die Verschwiegenheit, welche mir wegen der dortigen Manipulation überhaupt aufgelegt wurde, nicht mit der Vorliebe für die Wissenschaften, die der Besitzer dieses Werkes hegt, zusammenreimen können; hier muß ich es aber der Wahrheit zur Steuer bekennen, daß es nicht Grille eines einzigen Mannes, sondern bey mehreren Werken in Böhmen (auch wohl in andern Ländern) Gewohnheit ist, seine Arbeiten für seinen Nachbar zu verheimlichen. *) Daß man schwerlich durch solche Verheimlichungen etwas gewinnen wird, läßt sich wohl erwarten, sobald man bedenkt, daß kein einzelner Mensch fähig ist, eine Wissenschaft zu einer hohen Stufe zu erheben, wenn ihm nicht schon vorgearbeitet ist, oder doch gleichzeitig mit ihm gearbeitet wird, und daß nur durch freundschaftliche Vereinigung mehrerer Menschen, denen das allgemeine Beßte am Herzen liegt, das vorgesteckte Ziel erreicht werden kann.

Obgleich es nicht zu bezweifeln ist, daß hie und da ein einzelnes Glied der großen Gesellschaft Vortheile aus der Geheimnißkrämerey zieht, so schätze ich mich doch glücklich, in einem Zeitalter zu leben, wo diese, für das Wohl der Menschheit schäd-

*) Ich rede hier von den gemeinsten Arbeiten, als Eisenmanipulationen und dergleichen.

schädlichen Gesinnungen, so wie die alchemischen Träumereyen verachtet werden.

I.
Untersuchung der Rohlauge.

Rohe Lauge heißt hier diejenige Flüßigkeit welche zum Versieden in die Siedhütten geleitet wird. Ich brauche wohl nicht anzuführen, daß es Wasser ist, welches die auflösbaren Theile aus den verwitternden Schieferhalden ausgezogen, und bis zu einem gewissen Grade mit denselben gesättigt ist.

1.) Verhalten dieser Lauge.

Sie war klar und von gelbgrüner Farbe. Ihr spezifisches Gewicht verhielt sich zu dem des reinen Wassers wie 1,076 zu 1000. Sie schmeckte sehr sauer und zusammenziehend, und Lackmuspapier wurde sogleich roth gefärbt. Salpetersaure Silberauflösung brachte keinen Niederschlag hervor; ein Beweis, daß die Lauge keine Salzsäure enthielt. Salpetersäure ließ sich nicht vermuthen, und durch hinzugegossenes aufgelöstes Pflanzenalkali sezte sich bald in der Kälte vitriolsaures Gewächsalkali ab.

2.) Wirkliche Zerlegung der Lauge.

1 Pfund oder 16 Unzen der eben beschriebenen Rohlauge, sezte ich in einer gläsernen Abdampfschaale in das Sandbad, und ließ dieselbe ohngefähr bis auf 4 Unzen verdunsten. Während der Abdampfung hatte sich ein röthliches Pulver abgesezt; jezt war die Lauge bis zu einer schmierigten Konsistenz gekommen, und ich goß sie noch warm samt dem Niederschlag in eine beschlagene gläserne Retorte, schlug eine geräumige Vorlage, in welcher etwas Lakmustinktur enthalten war, vor, nachdem ich die Retorte in einen Windofen gesezt hatte. Anfänglich gab ich schwaches Feuer, und zog zuerst das Wasser tropfenweise so lange ab, bis ich bemerkte, daß der erste fallende Tropfen die in der Vorlage befindliche Tinktur röthete. Schnell wechselte ich nun die Vorlage mit einer andern, verküttete sie gut, und stieg nun bis zu einem sehr heftigen Feuersgrade, welches ich 6 Stunden lang unterhielt. Die Erscheinuugen bey dieser Destillation waren, wie sich leicht denken läßt, ganz wie jene bey der Austreibung des Vitriolöls aus dem gemeinen Vitriol. Die in der Vorlage enthaltene Flüßigkeit goß ich, sobald sich nur alle Dämpfe der unvollkommenen Säure gesezt hatten, in ein Zukkerglas und sättigte sie mit trocknem Pflanzenalkali.

Ich

Ich verwendete bis zur vollkommenen Sättigung 7 Drachmen und 5 Gran. Wenn also **Bergmanns** Erfahrung richtig ist, daß das schwefelsaure Gewächsalkali aus 0,52 Gewächsalkali, 0,40 Schwefelsäure, (und 0,08) Crystallisationswasser besteht, so habe ich hier 5 Drachmen $26\frac{1}{1}\frac{2}{3}$ Gran an reiner Schwefelsäure erhalten. Den schwarzrothen Rückstand in der Retorte sammelte ich sorgfältig auf einem Filtro, und goß 2 Unzen kochendes destillirtes Wasser darauf, welches freylich farbenfrey durchlief, aber doch mit flüchtigem Alkali noch einen kaum merklichen weissen Niederschlag hervorbrachte, welcher nach gehöriger Sammlung und Trocknung 3 Gran wog. Es war Thonerde. Das Eisen hatte alle Säure fahren lassen, und selbst Blutlauge- und Galläpfelaufguß zeigten keine Spur von demselben in dem Aussüßwasser.

Dieser ausgesüßte Niederschlag wog nach abermaligem Ausglühen 161 Gran, und wurde in einem Kölbchen mit 1 Unze starken Salzgeist übergossen, eine Stunde lang im Sandbade gekocht, und mit 2 Unzen destillirten Wasser verdünnt. Als sich der Bodensatz gesezt hatte, wurde die überstehende dunkelgelbe Flüßigkeit abgegossen, und der Rückstand, welcher nun eine blaßrothe Farbe angenommen hatte, von neuem mit $\frac{1}{2}$ Unze Königs-

wasser übergossen, eine Stunde gekocht, der Auszug wieder mit einer Unze Wasser verdünnt, und die klare gelbliche Flüßigkeit zu der ersten salzsauren Auflösung gegossen. Da ich sahe, daß der Rückstand noch eine gelbliche Farbe hatte, so bediente ich mich folgender Methode, welche ich auch bey mehrern Arbeiten, wo man das Eisen rein aus den Fossilien ziehen will, empfehle. Ich füllte drey kleine Kolben, *) welche mit eingeschliffenen Stöpseln versehen waren, mit zündenden Salzgas (Gas muriatique suroxygéne). In einen dieser Kolben that ich meinen getrockneten Rückstand von der zweiten Arbeit, nebst 2 Drachmen destillirten Wassers, verstopfte ihn nun schnell, **) und ließ das Gemenge ¼ Stunde lang schütteln, wobey von Zeit zu Zeit der Stöpsel geöffnet wurde. Der Rückstand hatte jezt nur eine fast unmerkliche Farbe. Ich goß ihn mitsamt der Flüßigkeit vorsichtig in den zweyten Kolben, und spülte den erstern mit noch 2 Drachmen destillirtem Wasser nach, welches ich ebenfalls in den zweyten Kolben schüttete, und ganz wie vorhin zu

*) Sie hielten ohngefehr 7 Kubikzoll.

**) Es ist nothwendig, dieses Verfahren mit Geschicklichkeit und so schnell wie möglich, im Luftzuge vorzunehmen, theils um nicht zu viel Gas zu verlieren, theils um die Lungen zu schonen, da die hustenerregenden Eigenschaften dieser Luft als gefährlich genug bekannt sind. Ungeübten Anfängern in der Scheidekunst, wollte ich diese Verfahrungsart nicht anrathen.

zu Werke gieng. Der erwähnte Rückstand war nun sehr vermindert, und hatte alle Farbe verloren. Sorgfältig gesammlet, getrocknet, ausgeglühet und gewogen, betrug er 3½ Gran, lösete sich in einem Porzellaintiegelchen, durch Hülfe des Feuers, gänzlich in 30 Gran Mineralalkali auf, deswegen hielt ich ihn für Kieselerde. Die filtrirte Flüßigkeit aus dem zweyten Kolben vermischte ich mit jener der ersten und zweyten Extraktion, und unterwarf das Ganze der fernern Analyse.

Zuerst verdünnte ich diese Auflösungen mit soviel destillirten Wasser, bis es überhaupt 6 Unzen Flüßigkeit wurden. Da dieselbe nun einen merklichen Ueberschuß von Säure besaß, so sättigte ich sie genau durch aufgelößtes Pflanzenalkali, ließ das überflüßige Wasser wieder verdünsten, und das salz- und salpetersaure Gewächsalkali so gut wie möglich herauskristallisiren. Nachdem ich die Kristalle abgesondert hatte, verdünnte ich die ganz mittelsalzige Auflösung nochmals mit reinem Wasser, und schritt nun zur Niederschlagung des Eisens.

Ich muß aufrichtig gestehen, daß es mir viele vergebliche Versuche gekostet hat, ehe ich es dahin brachte, das Eisen aus seinen Auflösungen in Säuren von andern Erdarten frey zu fällen. Mehrere-

male versuchte ich das flüchtige luftsäureleere Alkali nach Herrn Westrumbs Vorschlage dazu anzuwenden, aber immer schlug sich etwas Thon mit nieder, auch selbst wenn noch Eisen in der Auflösung zu seyn schien. Ich ziehe also immer noch das Blutlaugensalz vor, welches ich mir nach der Angabe jenes berühmten Chemikers verfertige und seinen Eisengehalt anmerke. Hier habe ich es bis auf 4½ Gran im Hundert gebracht. Das nach Herrn Klaproths Methode bereitete, brachte ich sogar bis auf 2 Theile im Hundert, und ich kann sagen, daß ich bey zwey gleichen Versuchen mit diesem und jenem, keinen Unterschied in der Quantität des gefällten Eisens bemerken konnte.

Nach dieser kleinen Abweichung kehre ich zu der Fortsetzung der Versuche zurück. Da ich eben mit einer ansehnlichen Quantität Klaprothscher Blutlaugensalze versehen war, so bediente ich mich der Auflösung desselben zur Fällung des Eisens aus der erwähnten Flüßigkeit. Der mit aller Vorsicht gesammlete und getrocknete blaue Eisenkalk, wog ausgeglühet und nach Abzug des Eisenhinterhalts in dem Blutlaugensalze 118 Gran. Ich übergoß nun diesen Niederschlag mit flüchtigem Alkali, in Wasser aufgelößt, und fand, daß sich dasselbe in Verlauf von 4 Stunden schmutzigblau gefärbt hatte;

te; doch konnte ich durch diesen Versuch die Quantität des Kupfers in der Lauge nicht bestimmen; weil ich bald bemerkte, daß das flüchtige Alkali auch Eisen mit aufgelößt hatte. Denn als das letztere verdampft war, brachte der in Salzsäure aufgelösete Rückstand mit dem Galläpfelaufguß vermengt, sogleich eine schwarze Farbe hervor.

Da mir indessen daran gelegen war, die Menge dieses Kupfers zu wissen, so legte ich ein polirtes Eisenblech in andere 16 Unzen von der nämlichen Rohlauge, ließ es 24 Stunden in derselben ruhen, und sammlete von dem Eisen 3¼ Gran metallisches Kupfer. Jezt kam die Reihe an die Auflösung der zu vermuthenden Erden, welche durch die Blutlauge ihres Eisens beraubt war. Es war möglich, daß dieselbe auch etwas Kalkerde enthielt, obgleich die Gegend, in welcher das Vitriolschieferflötz ruhet, sehr arm an Kalk ist. Zu dem Ende ließ ich einige Tropfen zuckersaures Pflanzenalkali in die Auflösung fallen, fand aber auch nach mehrern Stunden keinen Niederschlag. Kalkerde enthielt also die Lauge nicht, denn auch der Rückstand nach der Behandlung mit Säuren, hatte keinen Selenit zurückgelassen. Wenn daher auch, wie mir einige oberflächliche Versuche zeigten, der

Schiefer etwas Gyps enthält, so bleibt er im kalten Wasser fast unauflöslich auf den Halden und in den Sümpfen zurück. Das nämliche gilt von der möglichen Existenz des Schwerspaths in dem Schiefer. Ich suchte nun die etwa vorhandene Thon- und Talkerde durch luftsaures Gewächsalkali zu fällen. Der ausgesüßte, getrocknete und ausgeglühte Niederschlag wog 41 Gran. Ich lösete ihn von neuem in Vitriolsäure auf, und schlug durch Talkerde die Thonerde nieder. Nach den gewöhnlichen Operationen, welche vor dem Wägen hergehen müssen, fand sich ein Verlust von 2 Granen, wofür ich die Talkerde rechnete, welche in der Vitriolsäure zurück geblieben war, welches sich denn auch zeigte, da ich 2 Gran mehr erhielt, wie ich zum Fällen gebraucht hatte, als ich sie durch kaustisches Mineralalkali aus der Vitriolsäure fällete.

Das Resultat also dieser Analyse ist, daß 16 Unzen Rohlauge enthalten:

Vitriolsäure	-	-	325	Gran
Eisenkalk	-	-	115	-
Thonerde	-	-	39	-
Kieselerde	-	-	$3\frac{1}{2}$	-
Kupfermetall $3\frac{1}{4}$				
oder Kupferkalk		-	$3\frac{1}{2}$	-
Talkerde	-	-	2	-
Wasser	-	-	7192	-
		Summa	7680 Gr. = 16 Uz.	

Nach-

Nachdem wir nun die Erzeugung des Vitriols und Alauns im Großen, mit dem Resultate dieser Analyse verglichen, so fand es sich dann freylich, daß man wohl die Quantität der Salze überhaupt beynahe bey der Versiedung aus der Lauge im Großen erhalte, daß aber doch das Verhältniß des Vitriols zum Alaun zu groß sey. Ich fand hierinn die Ursache, warum die Färber den Vitriol beschuldigen konnten, daß er nicht schwarz genung färbe, weil nämlich die im Vitriol enthaltene Thonerde, durch ihre weisse Farbe natürlich den durch Galläpfelsäure bewirkten Eisenniederschlag blässer machen muß. Ich stellte einen Versuch an, und fand wirklich, daß eine Unze des dasigen Eisenvitriols 21 Gran Thonerde enthielt. Ich lösete nämlich den Vitriol im Wasser auf; schlug zuerst nach der angeführten Methode mit Blutlaugensalz den Eisenkalk, und mit luftsaurem Alkali die Thonerde nieder.

Um diesem Fehler abzuhelfen, ist wohl kein anderes Mittel anzuwenden, als durch praktische Erfahrungen den rechten Krystallisationspunkt treffen zu lernen, wo der Vitriol, ohne sich mit Alaun zu verbinden, anschießt. Obgleich ich hierüber einige Versuche im Kleinen anstellte, vorzüglich um durch das spezifische Gewicht der Lauge

jenen

jenen Punkt zu bestimmen; so findet sich doch bey dieser Ausführung im Großen, daß man durch dieselbe nicht immer seine Absicht erreicht, weil die Temperatur auf die Erzeugung der Kristalle seinen zu großen Einfluß hat, dazu kommt noch, daß das Verhältniß der beyden Salze in der Lauge auch wohl verschieden seyn, und ein und dasselbe Alaunschieferflötz ein verschiedenes Mischungsverhältniß haben kann; auch selbst von der Verwitterung der Schiefer an der Luft, vieles abhängen muß. Was den ersten Punkt anbetrifft, so ist es nothwendig, daß hierüber Versuche bey verschiedenen Temperaturen angestellt werden. Ich hatte nur Gelegenheit folgende Erfahrungen bey der Temperatur von 10 bis 15 Grad (de Luc) zu machen, da ich von der Rohlauge gleiche Quantitäten zu verschiedenen spezifischen Gewichten durch das Abdampfen brachte, und dieser Temperatur ausstellte.

a) In der Rohlauge, deren Gewicht 1,118 war, zeigten sich am folgenden Tage keine Kristallen.
b) In Rohlauge von 1,179 waren nur einige unmerklich kleine Kristallen am Boden des Gefässes. Sie waren reiner Vitriol.
c) In Rohlauge von 1,358 hatte sich schöner Vitriol krystallisirt, welcher noch Thonerdefrey war.

d) Roh-

d) Rohlauge von größerm spezifischen Gewicht, setzt schon alaunhaltigen Vitriol ab.

e) Rohlauge von 1,570 gerann nach der Erkaltung in eine unförmliche Masse, welches in Böhmen im technischen Ausdrucke ein Specksud heisset.

Die Regel, welche ich, im Ganzen genommen, bey der dortigen Manipulation anrieth, ehe man durch fernere Versuche den wahren Kristallisationspunkt zu der Scheidung genau zu treffen wußte, war, die Lauge des ersten Sudes nicht zu weit abzudampfen, da es weit leichter ist, das Alaunmehl durch Waschen mit kaltem Wasser vom Vitriol zu befreyen, als die erst erwähnte Scheidung zu bewirken. Es versteht sich, daß hier nur von einem ziemlich reinen Alaun die Rede seyn kann, da die Verfertigung eines ganz eisenfreyen Vitriols ohne große Kosten, noch ein Problem in der Technologie ist. Den Vitriol, welchen man durch das Waschen des Alaunmehles erhält, (Läutervitriol) kann man besonders zu der Verfertigung des Berlinerblaues aufbewahren, und durch einen Versuch im Kleinen seinen Alaungehalt bestimmen. Zu dieser Farbe wird er mit Nutzen anzuwenden seyn; da man bey dessen Verfertigung ohnehin Alaunerde bedarf.

2. Ver=

2.

Versuche um den Zusatz der Pottasche oder des Harns zu der Mutterlauge zu ersparen.

Meine Leser werden wohl aus dem ersten Theil dieser Abhandlung bemerkt haben, daß man hier in Weißgrün den Alaun aus der Mutterlauge erzeugt, welche nach dem Anschiessen des Vitriols aus der Lauge des ersten Sudes zurückbleibt. Man sezt hier noch immer, wie auch in den meisten Alaunwerken, zu dieser abgedampften Mutterlauge, nachdem sie aus der Kühlpfanne in die Fällkästen geführt worden, Pottasche oder faulenden Harn zu, um die überflüßige Säure (welche hier Vitriolsäure ist) zu sättigen. Es ist bekannt, daß diese Arbeit das Fällen, und die durch beständiges Rühren in der Lauge enthaltenen Kristalltheilchen Alaunmehl genennt werden.

Schon lange wünschte man den erwähnten Zusatz von Pottasche oder Harn weglassen zu können, weil erstere den Preis des Alauns erhöht, und die Sammlung und Anwendung des leztern sehr viele Schwierigkeiten und unangenehme Arbeiten verursacht. Uebrigens haben beyde Methoden, vorzüglich die erstere, noch den Fehler, daß sie wirklich den Alaun verunreinigen; vorzüglich enthält der Alaun der lezteren Süde im Jahre, viel vitriolisirten Weinstein.

Da

Da des sel. Bergmanns bekannter Vorschlag, die Mutterlauge mit Thon zu sieden, so viel Anschauliches und Wahres in sich hatte, so entschloß ich mich, noch einige Versuche hierüber vorzunehmen, um das, was Bergmann und andere hierüber gesagt und versucht haben, entweder zu widerlegen oder zu bestätigen. Vielleicht, dachte ich, liegt die Ursache einiger bekannten mißlungenen Versuche, entweder in der Natur der Lauge, oder des angewendeten Thones, oder endlich in der Verfahrungsart bey dem Zusatz selbst. Zu dem Ende wurden folgende Versuche von mir vorgenommen.

Erster Versuch.

Eine kleine bleyerne Siedpfanne, welche zu Versuchen im Kleinen besonders vorgerichtet war, wurde mit Mutterlauge gefüllt. Die Lauge brachte man zum Abdampfen, und sezte dieses so lange fort, bis ein Ey darauf schwamm. *)

Hierauf wurde weisser Thon, der bey dem Dorfe Lhotta gegraben, und alle chemische Eigenschaften eines reinen Thones besaß, mit Wasser zu einem Brey gerührt, und das feinste dieser mechanischen Mischung der Mutterlauge, in der Pfanne zuge-

*) Die dort gewöhnliche Probe.

zugesezt. Auf die Quantität konnte hier nicht so viel ankommen, daher sezte man lieber etwas mehr zu als sich vermuthen ließ, daß zu der Sättigung der Säure, und wie Bergmann glaubte, zur Benehmung der Fettigkeit nöthig sey.

Nachdem die ganze Mischung so weit abgedampft war, bis sich auf der Oberfläche ein Häutchen zeigte, und eine kleine Probe durch stetes Umrühren in der Kälte Alaunmehl fallen ließ, so hörte man zu feuern auf, und ließ die Lauge in der Pfanne sich klären.

Als sie abgelassen und am folgenden Tage einige Stunden gerührt war, so fiel freylich eine Quantität Alaunmehl nieder, doch versicherte mir der Vorsteher des Werkes, daß es im Vergleich mit der Menge dessen, so man durch den Pottaschenzusatz erhalte, wenig sey. Uebrigens war es, nachdem ich es vom anhängenden Vitriol durch das Waschen befreyet hatte, sehr weiß, und lieferte guten Alaun. Die Mutterlauge war noch schmierigt und gelb, enthielt auch noch viel Alaun. Der Thon hatte ihr also die Fettigkeit, welche meiner Meynung nach nur von dem Uebermaaß an Säure herkam, nicht benommen.

Zwey-

Zweyter Versuch.

Seit der Entdeckung des Herrn Lowitz in Petersburg, den Kohlenstaub zu der Reinigung verschiedener Salze anzuwenden, hat man wirklich im gemeinen Leben von dieser Methode häufige Anwendung gemacht. Ich selbst wendete ihn schon oft mit Nutzen an; und hatte auch das Vergnügen mehrere Versuche mit demselben bey Herrn Lowitz zu sehen; daher gerierh ich auf den Einfall, der Alaunmutterlauge bey dem Verdampfen, nebst dem Thon, noch Kohlenstaub zuzusetzen. Ich verfuhr daher eben wie bey dem ersten Versuch, und sezte noch eine Quantität reiner pulverisirter Kohle hinzu. Freylich konnte nun diese Lauge nicht so ganz durch die Ruhe zur Klarheit gebracht werden, sondern einen Theil derselben mußte man durchseihen.

Der Erfolg dieses Versuches war, daß ich wirklich eine größere Quantität eines schönen Alaunmehles erhielt; doch war die Mutterlauge immer noch sehr sauer, und durch hinzugeseztes Pflanzenalcali schlug sich noch viel Alaun nieder. Es scheint also, als wenn auch diese Methode im Großen nicht so anwendbar sey; vorzüglich weil das Reinigen der Lauge vom Kohlenstaub die gewöhnliche Arbeit sehr erschweren würde; man müßte denn erst

eine besondere Vorrichtung dazu erdenken. So viel aber ist gewiß, daß man auf diese Art den reinsten Alaun erzeugen kann, wenn man nicht lieber eine größere Menge unreinern zu erhalten wünscht.

Aus diesen beyden Versuchen konnte ich also in Absicht des Bergmannischen Vorschlages den Schluß ziehen, daß derselbe bey der Versiedung der Mutterlauge zu Weißgrün, nicht anwendbar sey, weil man nicht die gewünschte Menge Alaun erhält. Uebrigens liefert die Mutterlauge durch den Thonzusatz mehr, als wenn sie ohne allen Zusatz versotten wird.

Folgende Versuche geben eine Uebersicht der verschiedenen Quantitäten von Alaun, welche durch verschiedene Behandlungsarten erhalten wurden.

Dritter Versuch.

1 Pfund Mutterlauge ohne allem Zusatz, wurde in einem glasurten Gefäß bis auf 9 Unzen abgeraucht, in die Kälte gestellt, und während einiger Tage oft umgerührt. Wie ich sahe, daß keine Alauntheile mehr herausfielen, wurde das Mehl herausgenommen und auf Löschpapier getrocknet. Es wog 3 Drachmen 40 Gran. Nachdem es durch Aussüssen, Auflösen und Kristallisiren gereinigt war, wog der erhaltene reine Alaun 2 Drachmen 26 Gran.

Vierter Versuch. *)

1 Pfund Mutterlauge mit 2 Loth reinem Thon gekocht, lieferte 2 Loth 2½ Drachmen Mehl und 6 Drachmen 35 Gran reinen Alaun.

Fünfter Versuch.

1 Pfund Mutterlauge mit 6 Drachmen Pottasche gekocht, gab 4 Loth 3½ Drachmen Alaunmehl und 2 Loth 4 Drachmen 24 Gran kristallisirten Alaun.

Sechster Versuch.

1 Pfund Mutterlauge bis zu 9 Unzen abgedampft, und kalt 6 Quentchen Pottasche zugesezt, lieferte 4 Loth 1½ Quentchen Mehl und 2 Loth 1 Drachme Alaunkristallen.

Siebender Versuch.

1 Pfund Mutterlauge mit verfaultem Harn behandelt, sezte 2 Loth 1 Drachme Alaunmehl ab. Durch die Kristallisation wurden 6½ Drachme reiner Alaun erhalteu.

Achter Versuch.

1 Pfund mit Thon gekochter und bis zu 9 Unzen abgedampfter Mutterlauge, wurde kalt mit 3

*) Ich will nicht bey jedem Versuch die Verfahrungsart wiederholen, sondern nur die Resultate anmerken, weil sich alle Versuche gleich waren, und die Lauge auf 9 Unzen abgeraucht wurde.

Drachmen Pottasche versezt. Das Mehl wog 3 Loth $3\frac{1}{2}$ Quentchen, und der kristallisirte Alaun 2 Loth 1 Drachme.

Neunter Versuch.

Dieselbe Behandlung aber |mit| 6 Drachmen Pottasche, gab 4 Loth 5 Drachmen Alaunmehl, und 1 Unze 5 Drachmen 24 Gran Alaunkristallen.

Zehnter Versuch.

1 Pfund Mutterlauge mit Thonzusatz bis zu 9 Unzen abgedampft, und kalt mit faulendem Harn versezt, gab 2 Loth 6 Drachmen Mehl und 2 Loth 1 Drachme reinen Alaun.

Eilfter Versuch.

Wenn es blos darauf ankäme, die überflüßige Säure zu sättigen, so glaubte ich, ein geringer Zusatz von Kalkerde würde dieses leisten, daher wurde 1 Pfund Mutterlauge, mit so viel gelöschtem Kalk versezt, daß ihre überflüßige Säure gesättiget war. Nachdem sie bis zu 9 Unzen abgedampft, und durch das Filtriren vom Selenit befreyet war, lieferte sie doch nur 7 Quentchen reinen Alaun. Das niedergefallene Mehl sahe sehr grün aus, und enthielt auch noch Selenit.

Meine eingeschränkte Zeit erlaubte mir damals nicht, verschiedene Versuche, die ich mir noch ausgedacht hatte, fortzusetzen, und welche auf folgenden Muthmasungen beruheten.

a) Sollte

a) Sollte wohl die überflüßige Vitriolsäure der Mutterlauge, in einem so verdünnten Zustande, auf die Thonerde nicht wirken? oder

b) Sollte vielleicht diese Säure nicht genung mit Säurestoff gesättigt seyn, und darum die Thonerde nicht auflösen wollen? oder

c) Sollte hier wegen der Verwandschaft des Uebermaases, oder der Neigung der Thonerde, sich mit überflüßiger Vitriolsäure zu verbinden, der Thonzusatz nicht anwendbar seyn? oder endlich

d) War der angewandte Thon von anderer Natur, wie die Thonerde des Alauns?

Diese Fragen könnten folgende Versuche beantworten.

1.) Wenn man die Mutterlauge, mit Thon versezt, bis zur Trockne abrauchte. Die trockne Masse wieder mit heissem Wasser auflösete, und zum Kristallisiren brächte.

2.) Wenn man die eben erwähnte trockne Masse einige Zeit der Luft aussezte, und dann, wie eben gesagt, verführe.

3.) Wenn man den verwitternden Alaunschiefern Thon zusezte, oder, im Falle sie geröstet würden, auch da ihn zusezte.

4.) Wenn man aus dem Alaun niedergeschlagene Thonerde zu der Mutterlauge sezte.

 Ausser

Ausser den angeführten Muthmassungen wage ich es noch nicht, ein entscheidendes Urtheil über das Mißlingen des Bergmannischen Vorschlages zu fällen, da ich in der Folge hoffe, Gelegenheit und Zeit zu erhalten; die Versuche über die Alaunlaugen noch zu vervielfältigen.

II. Che-

II.

Chemische Bemerkungen und Versuche über das Eisenhüttenwesen.

Obgleich es hinlänglich bekannt ist, daß alle Hüttenarbeiten nur chemische Prozesse im Großen sind, und daß man ohne Anwendung derselben bey diesen Arbeiten nur empirisch fortarbeiten kann, so ist es um so mehr zu bewundern, daß man doch noch nicht im Stande ist, zu behaupten, daß alle unsere Hüttenprozesse auf chemischen Grundsätzen beruhen.

Vorzüglich findet dieser Fall bey der Bereitung und Veredlung des Eisens, dieses ausgebreiteten Metalles, welches schon seit so vielen Jahren zum Wohl und Wehe des Menschengeschlechts angewendet ist, statt. Doch scheint jezt der Zeitpunkt gekommen zu seyn, wo man diese Wahrheit einsiehet, und sich eifrig bemühet, auch bey diesem Prozesse nach solchen Grundsätzen zu handeln. Man wird sich hievon leicht bey der Besichtigung einiger unserer vorzüglichsten Eisenwerke, die zu bekannt sind, als daß ich sie zu nennen brauchte, überzeugen.

Es würde ein gewagtes Unternehmen seyn, in dieser Abhandlung nun die gesammten Grundsätze angeben zu wollen, nach welchen man bey dem Eisenhüttenwesen im Allgemeinen verfahren solle. Nein! ich habe nur die Absicht, junge Eisenhüttenleute auf die Pro- und Edukte aufmerksam zu ma-

chen, welche ihnen Aufschlüsse über die Natur der Substanzen, so auf der Eisenhütte verarbeitet werden, geben können. Ich will daher hier einige der vorzüglichsten analytisch betrachten, und hoffe zugleich, daß sie auch für den Mineralogen einiges Interesse haben werden.

a) Die Eisensteine.

Der gewöhnliche Fehler bey der Verschmelzung der Eisensteine ist derjenige, daß man nicht die gehörige Kenntniß von den Bestandtheilen dieser Fossilien hat, sondern sich lediglich auf die empirische Erfahrung verläßt, welche Arten von Eisensteinen, mit einander gemischt, eine gewisse Art von Schmelzung und Darstellung des Roheisens hervorbringen. Man könnte hier vielleicht die Einwendung machen, daß auch nur Erfahrung die einzige Lehrmeisterinn sey, Allerdings! und wirklich ist es nicht zu läugnen, daß man durch eine vielhundertjährige Praxis nun zu einer Art von Gewißheit gekommen ist, die aber doch immer nur empirisch bleibt, sobald sie nicht auf Grundsätzen beruht, welche sich auf die richtige Kenntniß der Bestandtheile der zu verarbeitenden Körper gründen; auch läßt sich diesem Einwurf bald dadurch noch gründlicher begegnen, wenn man erwägt, wie manches Eisenwerk nur darum nicht aufkommen kann, weil es seine Erze, die oft 70 bis 80 p. C. Eisen

Eisen enthalten, nicht verschmelzen kann; wie mancher Zentner Eisen in den Roh- und Frischschlacken zurückbleibt, und wie manche Sorte von Eisensteinen wohl als untauglich verworfen wird, blos weil man ihre Natur nicht kennt.

Es müssen also bey der Bearbeitung des Eisens, sowohl Versuche auf dem nassen als trocknen Wege angestellt werden, und die Hauptursachen, warum man dieselben unternimmt, sind: 1.) um zu sehen, ob den Eisensteinen Körper beygemischt sind, welche dem Eisen entweder ganz schädlich, oder zu einer gewissen Art von Verarbeitung zuwider sind, wie z. B. im ersten Falle Phosphorsäure, oder im zweyten Braunstein; 2.) um nach der Verschiedenheit der beygemischten Erdarten die Beschickung der Gicht gehörig einzurichten, damit man die beßte Reinheit und Flüßigkeit der Schlacken bewirke.

Die gewöhnlichen Eisenproben auf trocknem Wege, dienen, wie bekannt, eigentlich nur den Eisengehalt der Erze, in Vergleichung mit dem Schmelzen im Großen, ziemlich genau zu erfahren, doch läßt sich durch diese Methode der Zusammenschmelzung mehrerer Gattungen, auch etwas über ihre Leicht- oder Strengflüssigkeit erfahren.

Wenn man nun nasse Versuche mit den Eisensteinen, welche auf einem Werke sollen verschmolzen werden, anstellen will, so ist es nothwendig, daß man sowohl jede reine Eisensteinsorte insbe-

sondere, als auch eine verjüngte Quantität einer großen Masse aus einer Grube zu einem solchen Versuche anwende.

Ich bewerkstellige dieses immer auf folgende Art, indem ich von einem Haufen Eisensteinen, die von einem Flötze oder Gange gewonnen sind, eine Quantität von 8 bis 10 Zentnern unter dem Pochhammer so fein wie möglich pochen, und hernach auf irgend eine Art in ein ziemlich feines Pulver verwandeln lasse. Man kann sich hiezu entweder einer steinernen Handmühle, oder eines großen Mörsers und Siebes bedienen.

Von dieser ganzen mechanisch zertheilten Masse kann ich dreist eine kleine Menge der Untersuchung unterwerfen, um in den Stand gesezt zu werden, etwas richtiges auf das Große zu schliessen.

Ich glaube hier nicht am unrechten Orte die Versuche einschalten zu können, welche ich mit einigen Eisensteinen, die auf dem Churfürstlich Sächsischen Eisenwerke zu Kammerhof verschmolzen werden, anstellte.

Es wurden mir diese Stücke vom Herrn Bergmeister Aurich, welcher sich rühmlichst bemüht, chemische Grundsätze bey dem Eisenwerke daselbst anzuwenden, vorzüglich in der Absicht zugesandt, um die Art der Bestandtheile, aber nicht so genau ihre Menge kennen zu lernen, als wozu eine längere Zeit erforderlich gewesen wäre. Die Versu-

che

che selbst, nebst dem Raisonnement über dieselben, folgen hier nun ganz wie ich sie eingesendet habe.

A) Versuche über die Erze von Kammerhof.

§. 1.

Ehe ich zur Erzählung der Versuche selbst übergehe, will ich nur bemerken, daß sich aus den Bestandtheilen der einzelnen Stücke schwerlich ein ganz richtiges Resultat auf die Bestandtheile aller Erze, die im Großen zu Kammerhof verschmolzen werden, fällen lassen wird. Die Ursache davon ist, das ausserordentlich verschiedene Mischungsverhältniß, welches in ganzen Flötzen von Eisenstein, ja sogar auch in einzelnen Stücken, statt findet. Uebrigens will ich die Bestandtheile und das Verhalten der mir übersandten Stücke so erzählen, wie ich es durch meine Versuche bestätigen kann, und zweifle auch keinesweges, daß sich allerdings etwas daraus auf die Bestandtheile der im Großen zu verschmelzenden Eisenerze schliessen läßt. Es sey mir erlaubt, hier kürzlich anzumerken, daß die Untersuchung der Fossilien in zweyerley Hinsicht vorgenommen werden kann; nämlich einmal um genau die Bestandtheile zu bestimmen, welche ein Mineral z. B. der rothe Glaskopf, enthält, um ihn einen Platz im Mineralsistem einzuräumen, und seine Natur näher kennen zu lernen; zweytens um bey der Verarbeitung im Großen seine

ne Zusammensetzung zu wissen, damit man nach den bekannten chemischen Erfahrungen über das Verhalten der Körper, die Zusätze und sonstige Behandlungsart so einrichte, damit man das Produkt so wohlfeil wie möglich, und in seiner größesten Reinigkeit darstelle.

Um die Erze nicht jedesmal alle nennen zu dürfen, verstehe ich unter

No. 1. dicht Rotheisenstein.
No. 2. ockrigter Rotheisenstein, in einer thonigen und glimmerichten Steinart.
No. 3. ockriger Rotheisenstein, mit Thontheilen gemengt.
No. 4. ockriger, wenig dichter Rotheisenstein.
No. 5. Eisenglanz, dichter, mit gemeinen Granat und Kalkspat.
No. 6. gemeiner dichter Magneteisenstein, mit thonigten Theilen.
No. 7. dichter Magneteisenstein.
No. 8. meist dichter Rotheisenstein, mit Quarz gemengt.

§. 2.
Verhalten der Erze vor dem Löthrohr der Blasemaschine.

Von sämmtlichen Erzen wurde ein Stückchen einer Linse groß, der Spitze der Flamme des Löthrohrs

*) Unter diesen Nummern sind sie mir zugesandt.

rohrs ausgesezt, um vorläufig auf seine strenge oder leichte Flüßigkeit schliessen zu können, und sein übriges Verhalten zu beobachten.

No 1. schien an den Ecken zu schmelzen, wurde schwärzlich, und nachher von dem Magnet gezogen.

No. 2. schmolz nicht, und wurde daher nur schwach vom Magnet gezogen.

No. 3. schmolz etwas, unter Aufsteigen von Luftblasen, und war sehr schwach anziehbar.

No. 4. schmolz etwas weniges an den Ecken, wurde ziemlich stark vom Magnet gezogen.

No. 5. war völlig unschmelzbar, und wurde am schwächsten vom Magnet gezogen.

No. 6. war leichtflüßig, und wurde nachher schwächer vom Magnet gezogen.

No. 7. verhielt sich eben so.

No. 8. schien kaum ein wenig zu schmelzen, und war stark anziehbar.

Aus diesen weitläuftigen Versuchen, läßt sich schon etwas auf die Leichtflüßigkeit und den Gehalt an Eisen, schliessen.

§. 3.
Pulverisirung und Röstung der Erze.

Nachdem ein Stück von jeder Sorte in das feinste Pulver verwandelt war, wurde ein Probirzentner zu 100 Pfund von jedem, in einem thönernen flachen Kalzinirscherben 3 Stunden einem starken

ken Feuer unter der Muffel ausgesezt; der Gewichtsverlust war folgender:

No. 1	verlor	3	Pfund.
= 2	=	10	=
= 3	=	$4\frac{1}{2}$	=
= 4	=	$2\frac{3}{4}$	=
= 5	=	8	=
= 8	=	4	=
= 6	nahm zu am Gewicht	$1\frac{3}{4}$	=
= 7	= = = =	$1\frac{1}{2}$	=

Hieraus erhellet, daß No. 1, 3, 4 und 8 nicht sehr viel flüchtige Substanzen enthielt. No. 2 und 5 enthielt viel flüchtige Körper, vermuthlich Luftgattungen, und zwar enthielt No. 5 Luftsäure. In allen diesen Erzen, ausgenommen No. 6 und 7, war das Eisen in kalkförmigen oder unmetallischen Zustande, daher wohl theils der Gewichtsverlust bey der Röstung entstehen mochte, weil es bekannt ist, daß ein verkalktes Metall mehr wiegt, wie das Metall, aus welchem er entstand, und umgekehrt.

Eben daraus folgt, daß No. 6 und 7 Eisen im metallischen Zustande enthielten, welches auch ihre Eigenschaft, vom Magnet gezogen zu werden, bestätigt.

§. 4.
Verhalten der Erze im Sublimirfeuer.

Um zu erfahren, ob die Erze Schwefel, Arsenik, oder andere metallische Substanzen, welche sich zu verflüchtigen fähig sind, enthielten, wurde ein Probierzentner von jeder Sorte pulverisirt in ein kleines Sublimirkölbchen gethan, und dem Sublimirfeuer 4 Stunden lang ausgesezt. Hier zeigte sich dann, daß weder Schwefel, Arsenik, noch andere flüchtige Metalle, in diesen Erzen enthalten waren, sondern daß obiger Gewichtsverlust blos vom Wasser, Luftarten und den Gesetzen der Verkalkung überhaupt, herrühre.

§. 5.
Wirkliche Untersuchung der Erze auf nassem Wege, um die Bestandtheile ihrer Art nach zu bestimmen.

Bey der Uebersendung der Erze wurde mir aufgetragen, nicht sowohl alle Bestandtheile ihrem wirklichen Gewicht nach, sondern nur ihren Eigenschaften nach, zu untersuchen; dieses bewerkstelligte ich nach meiner Methode folgendermaßen.

Alle die pulverisirten gerösteten Erze, welche vor der Röstung einen Probierzentner wogen, wurden jedes vor sich mit einer Unze starken und reinen Salzgeist, in kleinen Kölbchen im Sandbade, eine Stunde lang gekocht, darauf mit einer Unze destillir-

stillirten Wasser verdünnt. Es war noch nicht alles aufgelöst, und die Rückstände hatten alle eine mehr oder weniger gelbe oder rothe Farbe, ein Beweis, daß noch nicht alles Eisen aufgelöst war. Nachdem der mit Wasser verdünnte Salzgeist abgossen, und filtrirt war, wurde auf jede Sorte noch eine halbe Unze Königswasser gegossen, und wie vorhin verfahren. Es waren noch nicht alle Rückstände von Eisen befreyt, vorzüglich No. 6 und 7, diese kochte ich so lange mit Königswasser, bis das Rückständige vollkommen eisenfrey war.

Durch fernere Versuche überzeugte ich mich, daß die Rückstände Kieselerde waren, und folgende Tabelle zeigt das Verhältniß dieser Erde in den Eisenstein, und zwar so, daß das zuerst stehende Foßil die größte, und das zulezt stehende die geringste Quantität Kieselerde enthält.

No. 8.
No. 1.
No. 3.
No. 2.
No. 4.
No. 5.
No. 6.
No. 7.

Jezt kam die Reihe an die Versuche, um das Eisen aus den Auflösungen zu fällen. Nachdem ich die verschiedenen Auflösungen von einer jeden

Arbeit,

Arbeit, welche alles Eisen aus den Erzen, nebst andern auflöslichen Erden, in sich genommen hatten, zusammen gegossen und mit destillirtem Wasser verdünnt hatte, sättigte ich zuerst die überflüssige Säure der Auflösungen mit Mineralalkali, und ließ den daraus entstehenden Salpeter und das Kochsalz herauskristallisiren. Ich verdünnte diese Auflösungen nun wieder mit destillirtem Wasser, und schlug das Eisen durch Blutlaugensalz, welches ich mir nach Herrn Klaproths Methode verfertigt hatte, nieder. Ich will nicht alle verschiedenen Arbeiten umständlich erzählen, welche ich bey dieser Bestimmung nöthig hatte, sondern nur das Verhältniß der Menge des Eisens, nach eben der Ordnung, wie in voriger Kolumne, beschreiben:

No. 7 =	98	Pfund.
No. 6 = =	79	=
No. 8 =	75	=
No. 1 = =	70	=
No. 4 =	48	=
No. 5 = =	46	=
No. 3 =	42	=
No. 2 = =	38½	=

Es versteht sich von selbst, daß dieses das ohngefähre Gewicht des metallischen Eisenkalkes ist, und daß die Probe auf trocknem Wege nicht so

viel liefern kann, im Fall sie nicht Braunstein, und andere Erdarten mit in den König aufnimmt.

Nachdem ich nun das Eisen aus den Auflösungen gefället hatte, stellte ich die Untersuchungen auf Kalkerde an, indem ich in diese eisenfreye Auflösungen zuckersaures Pflanzenalkali tröpfelte. Wenn Kalkerde vorhanden wäre, mußte sie sich gleich mit der Zuckersäure verbinden und einen Niederschlag hervorbringen. Es zeigte sich aber, daß nur No. 5 eine ansehnliche Menge Kalkerde enthielt.

Jezt fällte ich die Thonerde, welche in den Auflösungen noch enthalten war, durch Pflanzenalkali, und bestimmte die Menge derselben nach den Regeln der Scheidekunst, welches in folgenden Kolumnen enthalten ist.

No. 2.
No. 1.
No. 3.
No. 4.
No. 8.
No. 5.
No. 6 und 7 keine Thonerde.

§. 6.

§. 6.
Versuche, ob die Eisensteine Phosphorsäure oder Braunstein enthalten.

Ein Probierzentner von jeder Sorte pulverisirten Eisensteinen, wurde mit viermal so viel reinen Mineralalkali eine Stunde lang geglühet. Diese durchgeglühete Masse wurde mit destillirtem Wasser übergossen. Enthielten nun die Eisensteine Braunstein, so mußte in dieser Auflösung eine grüne Farbe oder ein Chamäleon entstehen. Wirklich zeigte sich auch, daß alle Erze, ausgenommen No. 4, Braunstein enthielten.

Sehr viel Braunstein enthielt No. 5, diesem folgte No. 8, dann No. 1, 2 und 3; eine geringe Menge enthielten No. 6 und 7.

Phosphorsäure zeigte sich in No. 8, No. 5, und No. 1 und 2, als in die alkalische Lauge Kalkwasser gegossen wurde.

§. 7.
Resultate aus den Versuchen über die Bestandtheile im Hundert.

No. 1 enthielt flüchtige Bestandtheile 3 Pfund, ziemlich viel Eisen, viel Thonerde, etwas Kieselerde und wenig Phosphorsäure.

No. 2 enthielt flüchtige Bestandtheile, mehrentheils Wasser 10 Pfund, viel Thonerde, wenig

Eisen, etwas Braunstein und Phosphorsäure, noch weniger Kieselerde.

No. 3 enthielt flüchtige Bestandtheile 4½ Pfund, viel Thonerde, wenig Eisen, doch mehr wie No. 2, etwas Kieselerde, wenig Braunstein.

No. 4 enthielt flüchtige Bestandtheile 2¾ Pfund, mittelmäßig viel Eisen, etwas Thonerde, ein wenig Bittererde, wenig Kieselerde.

No. 5 enthielt flüchtige Bestandtheile, worunter viel Luftsäure befindlich, 8 Pfund, mittelmäßig viel Eisen, viel Braunstein, etwas Phosphorsäure, ziemlich viel Kalkerde, und sehr wenig Thon- und Kieselerde.

No. 6 enthielt viel Eisen, in fast metallischem Zustande, ein wenig Kieselerde, und etwas Braunstein.

No. 7 enthielt ebenfalls sehr viel fast metallisches Eisen, nebst einer Spur von Kieselerde.

No. 8 enthielt flüchtige Bestandtheile 4 Pfund, sehr viel Eisenkalk, viel Kieselerde, wenig Thonerde, ziemlich viel Braunstein, und etwas Phosphorsäure.

§. 8.

Schlüsse, welche sich aus dieser Analyse ziehen lassen.

Unter allen Bestandtheilen, welche sich in diesen Eisensteinen fanden, ist die Phosphorsäure der schädlichste, weil sie die Kalkbrüchigkeit des Eisens hervorbringt. Nun ist es durch chemische Erfahrungen bekannt, daß die Kalkerde eine nähere Verwandschaft zur Phosphorsäure hat, wie das Eisen, dahero wird ein schicklicher Kalkzusatz bewirken, daß die Phosphorsäure Kalkerde in der Schlacke zurückbleibt.

Der Braunstein macht das Roheisen hart, spröde, und zu verschiedenen Arten von Stabeisen ungeschickt. Er verbindet sich aber so gern mit dem Eisen, daß man bis jezt noch keine Methode im Großen kennt, es völlig davon zu scheiden, obgleich er nicht so schmelzbar ist, wie das Eisen.

Die Kalkerde ist einer der beßten Bestandtheile, welche sich für die Güte des Eisens in den Eisensteinen befinden können. Sie befördert nicht allein den Fluß, sondern entzieht auch dem Eisen schädliche Bestandtheile.

Da es bekannt ist, daß jede Erdart für sich allein unschmelzbarer ist, wie ein Gemenge, welches

aus mehrern Erdarten besteht, so ist leicht zu ersehen, daß das Schmelzen am beßten vor sich gehen muß, wenn man die verschiedenen Erdarten mit einander in Verbindung bringt. So sezt man zù sehr thonigen Erzen kieseligte und kalkigte; zu sehr kalkigten, thonigte und kieseligte; zu sehr kieseligten, thonigte und kalkigte Erze oder Zuschläge, um den beßten Fluß zu bewirken.

§. 9.
Proben mit den übersendeten Eisensteinen auf dem trocknen Wege.

Ein Probierzentner von	No. 1	gab	66 Pf.	16 Lt.
„ „ „	„ 2	„	35 „	— „
„ „ „	„ 3	„	39 „	16 „
„ „ „	„ 4	„	44 „	8 „
„ „ „	„ 5	„	43 „	16 „
„ „ „	„ 6	„	67 „	8 „
„ „ „	„ 7	„	92 „	— „
„ „ „	„ 8	„	72 „	—.

Die Flüsse *), welche ich bey diesen Proben gebrauchte, waren sehr verschieden, da ich mich durch die Untersuchung auf dem nassen Wege belehrt hatte, daß die Bestandtheile der Erze verschieden seyn, ich also auch jede Eisensteingattung mit

*) Von den Zusätzen bey den Eisenproben werde ich in einer andern Abhandlung reden.

mit andern Flüssen behandeln mußte, wofern ich alles Eisen in den König bringen wollte.

Aus dieser Ursache erhellet, daß die Güte der erhaltenen Könige nicht sowohl von der Natur der Eisensteine, als von meinen Zusätzen abhieng.

Ich gestehe nun zwar gern ein, daß dergleichen Analysen viel Geduld und Zeit erfordern, wenn sie zumal von praktischen Hüttenleuten, die ohnedies mit vieler Arbeit überhäuft sind, unternommen werden sollen; allein man bedenke auch dagegen, daß vielleicht eine solche Hauptarbeit nur bey Anlegung eines neuen Werkes, oder bey der Entdeckung eines andern Eisensteinflötzes oder Ganges nothwendig ist, so wird dieses Unternehmen einen großen Theil seiner anscheinenden Schwierigkeit verlieren.

Die eben angeführten Versuche waren also nur in der Absicht angestellt, um die Art der Bestandtheile zu erforschen; jezt aber will ich die Analyse eines Böhmischen Eisensteines anführen, aus welcher man die Quantität seiner Bestandtheile ersehen kann.

B) Zerlegung des linsenförmig körnigten Thoneisensteins.

§. 1.

Die Eisensteingattung, deren Analyse ich hier beschreiben will, wird im Pilsner Kreise in Böhmen auf der Herrschaft Radnitz gefunden, uud auf dem Eisenwerke Darowa verschmolzen. Sowohl die Grube als auch die Hütten gehören dem Herrn der Herrschaft Radnitz, nämlich dem Herrn Grafen Joachim von Sternberg.

Die oryktognostische Bestimmung desselben, nach Herrn B. C. R. Werner, ist folgende:

Er ist bräunlichroth, ein wenig ins stahlgraue fallend.

derb.

starkschimmernd, von halbmetallischem Glanz.

Der Bruch ist, wegen Kleinheit der abgesonderten Stücke, schwer zu bestimmen. Er scheint zuweilen schiefrig zu seyn.

Die Bruchstücke im Großen sind unbestimmt eckigt, stumpfkantig.

Er ist von klein- und linsenförmigkörnig abgesonderten Stücken.

Im Striche wird er blos lichter und behält seine Farbe.

Er ist weich,

nicht

nicht sonderlich spröde,
sehr leicht zerspringbar und
schwer.

§. 2.

Hundert Grane dieses' fein pulverisirten Eisensteins verloren durch zweystündige Glühung 5 Gran. Die Farbe war etwas dunkler geworden, und weder vom Schwefel noch Arsenik war ein Geruch zu bemerken. Einige Pfunde desselben pulverisirt und aus einer irdenen Waldenburger Retorte pneumatisch destillirt, lieferten keine Luftsäure noch Lebensluft, sondern blos die atmosphärische Luft der Retorte. Der Gewichtsverlust war also Wasser.

§. 3.

Die geglüheten 95 Gran von §. 2. mit einer halben Unze kaustischen Lauge gekocht, welche aus gleichen Theilen luftsäureleeren Gewächsalkali und destillirtem Wasser bereitet war, verloren 25 Gran am Gewicht. Diese waren Thonerde, welche durch verdünnte Schwefelsäure aus der kaustischen Lauge niedergeschlagen wurde. Die Thonerde enthielt noch 2 Gran Eisenkalk, der durch ein wenig schwachen Salzgeist getrennt wurde.

§. 4.

Nach einer dreymaligen Digestion mit Königswasser, blieben $7\frac{1}{2}$ Gran weisse Kieselerde zurück, und aus allen dreyen mit Wasser verdünnten Auflösungen, wurden durch flüchtiges kaustisches Alkali 62 Gran Eisenkalk niedergeschlagen.

§. 5.

Es ist dieser Eisenstein einer der einfachsten, welche mir während der Zeit ich mich mit der Zerlegung mineralischer Körper beschäftigte, vorgekommen sind, denn er besteht nach §. 2, 3 und 4 aus

64	Eisenkalk,
23	Thonerde,
$7\frac{1}{2}$	Kieselerde,
5	Wasser,
$\frac{1}{2}$	Verlust.
100.	

Die negativen Versuche, welche ich auf Kalk, Talk, und Schwererde, auf Phosphorsäure und Braunstein, und endlich auf Gips und Schwerspath gemacht habe, verschweige ich der Kürze wegen.

b) Die Hohöfenschlacken.

Eben so nothwendig nun die Untersuchung der zu verschmelzenden Substanzen bey einem hohen Ofen ist, eben so sehr wird es auch erfordert, daß man

man die Zusammensetzung der durch das Feuer geschiedenen und neu zusammengesezten Körper kenne.

Roheisen und Schlacke sind hier die Produkte, auf welche man sein Augenmerk richten muß. Die Kenntniß der Bestandtheile des erstern ist darum wichtig, damit man sich bey der neuen Verwandlung desselben im Frischfeuer darnach richten, und die der zweyten nicht minder wichtig, weil man aus ihr den Gang des hohen Ofens, und die Wirkungsart sowohl der Zuschläge, als auch selbst der verschiedenen Eisensteine auf einander, beurtheilen kann. Von einer guten hohen Ofenschlacke wird erfordert, daß sie so blasen- und farbenfrey wie möglich sey, daß sie nicht über 10 p. C. Eisenkalk im Hundert, und gar keine Eisenkörner enthalte. Was die Farbe dieser Schlacke anbetrifft, so ist sie sehr verschieden, nachdem das Eisen in derselben mit mehr oder weniger Säurestoff verbunden ist, auch bringt der den Eisensteinen beygemischte Braunstein große Veränderung in der Farbe hervor. Als Beyspiel will ich hier die Untersuchung einer hohen Ofenschlacke darlegen, welche in Böhmen auf dem Gräflich Rotenhahnschen Eisenwerk Kallich erzeugt worden ist.

C) Zer-

C) Zerlegung einer Hohofenschlacke.

§. 1.

Die Schlacke, deren Bestandtheile ich hier auseinander setzen werde, war von einer blauweissen Farbe, etwas ins grauliche schielend, im Bruche eben und glänzend, doch voll von kleinen Bläschen, so hart daß sie am Stahle Feuer schlug, und von keiner beträchtlichen Schwere. Roheisenkörner enthielt sie nicht, auch wenig eingemischte Kohle. Unter denen Eisensteinen, bey deren Verschmelzung sich diese Schlacke erzeugt hatte, waren die vorzüglichsten, Magneteisensteine, Thoneisensteine und Eisenglanze, nebst einer Art Eisenstein, die sich dem Thonschiefer nähert.

§. 2.

Hundert Gran fein pulverisirte Schlacken verloren durch einstündiges Rothglühefeuer nur einen Gran am Gewicht, und hatten ihre weißgraue Farbe mit einer grauröthlichen verwechselt.

§. 3.

Durch mehrmaliges Kochen und Digeriren mit Salzsäure, Königswasser und übersättigter Kochsalzsäure, erlitten diese 99 Gran einen Gewichtsverlust von 51 Granen.

§. 4.

§. 4.

Aus den verschiedenen klar durchgeseiheten und zusammen gegossenen Auflösungen wurden niedergeschlagen.

a) Durch Herrn Klaproths Blutlaugensalz, 8 Gran Eisenkalk. (Kaustisches Alkali entzog ihm $1\frac{1}{2}$ Gran Braunstein.)

b) Durch luftsäureleeres Mineralalkali, 35 Gran Thonerde.

c) Durch Zuckersäure, 5 Gran Kalkerde.

d) Durch Schwefelsäure, 3 Gran Schwererde.

Es versteht sich, daß das Gewicht aller dieser Niederschläge nach dem Ausglühen, Trocknen und Durchglühen bestimmt worden rst.

§. 5.

Als ich den Rückstand von §. 3. wog, so fand sich, daß bey der Arbeit ein Gran war verloren gegangen, denn er wog jezt nur noch 47 Gran.

Diese kochte ich eine Viertelstunde lang mit kaustischer Lauge aus Mineralalkali, und schlug dann durch Kalkwasser aus dieser mit Wasser verdünnten und filtrirten gelblichen Auflösung Phosphorsäure nieder, welche, nachdem ich sie durch Schwefelsäure von der Kalkerde geschieden, und auf glühendem Glase zur Trockne gebracht hatte, 4 Gran wog.

§. 6.

Da ich nun die noch übrigen 43 Gran zweymal hinter einander mit einer halben Unze reinen Pflanzenalkali schmolz, und die geschmolzene Masse in destillirtem Wasser aufgelöset hatte, so schlug ich durch Eßigsäure 40 Gran Kieselerde nieder. Auf dem Filtro waren 3 Gran erdigte Substanzen zurückgeblieben.

§. 7.

Ich untersuchte nun diese 3 Gran, und fand, daß sie sich in verdünnter Salpetersäure auflöseten. Sobald ich zuckersaures Pflanzenalkali zusetzte, fiel zuckersaure Kalkerde zu Boden. Es war also Kalkerde, welche in der Schlacke wahrscheinlich mit der Phosphorsäure verbunden gewesen war. Vermöge dem Resultat dieser Analyse also bestanden 100 Theile Hohofenschlacke von Kallig aus

Eisen	=	$6\frac{1}{2}$
Braunstein	=	$1\frac{1}{2}$
Thonerde	=	35.
Kalkerde	=	8
Schwererde		3
Kieselerde	=	40
Phosphorsäure		4
flüchtige Theile		1
		1 Verlust.
		100.

c) Roh=

c) Roheisen, Frischeisen und Stahl.

Die Untersuchungen des Roheisens, des Frischeisens und des Stahles, sind für einen Eisenhüttenmann von der äussersten Wichtigkeit. Eben diese Abänderungen ein und desselben Metalles sind es, welche uns vorzüglich beweisen, daß sich auf eine lange, blos empirische Erfahrung, noch keine sichere Theorie bauen läßt, wenn man nicht die Bestandtheile der Körper und ihre Eigenschaften zu erforschen sucht, zugleich aber können wir aus dieser noch unsichern Theorie, über die Zusammensetzung der drey eben erwähnten Körper schliessen, daß die Vollendung dieser Theorie keine der leichtesten Arbeiten in der Metallurgie sey, wenn man bedenkt, was Bergmann, Rinmann, Vandermonde, Bertholet u. a. m. über diese Materie gearbeitet haben. Die Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften hat auch daher einen ansehnlichen Preis auf die Beantwortung der Frage, wegen des Unterschiedes zwischen Roh- und Frischeisen gesezt, um darnach die bisherige Frischmethode nach Grundsätzen zu verbessern.

Ich will hier meine Gedanken über die Versuche, welche wegen dieses Unterschieds theils neu anzustellen, theils zu wiederholen nöthig sind, niederschreiben, vielleicht können sie einem jungen

Eisen-

Eisenhüttenmanne zu einem Leitfaden bey der Untersuchung dieser Körper dienen.

Wenn man dasjenige, was wir über die Verbindung anderer Körper mit den Metallen wissen, auf das Eisen anzuwenden sucht, so ist wohl der erwähnte Unterschied zwischen den verschiedenen Arten des Eisens, in folgenden zu suchen:

1.) In der Beymischung fremder Metalle.
2.) In der Beymischung von brennbaren Körpern.
3.) In einem Säuregehalt des Eisens.
4.) In einer Verschiedenheit der Menge des Säurestoffs (ehemals Phlogistons).
5.) In der Beymischung von Erdarten.

Es ist nothwendig, daß man sein Augenmerk auf die Beymischung aller der erwähnten Substanzen richte, da sie bey dem Prozesse des hohen Ofens entweder schon vorher in den Erzen zugegen sind, oder doch erzeugt werden können.

§. 1.
Fremde Metalle.

Unter fremden Metallen verstehe ich hier alle diejenigen, welche nicht Eisen sind. Am häufigsten kommt der Braunstein in den Eisensteinen vor, und es ist bekannt, daß Eisensteine, welche dieses Fossil in ihrer Grundmischung haben, ein hartes

weisses Roheisen geben, welches sich sehr der Natur des Stahles nähert, ja der weisse Spatheisenstein (Flinz oder Stahlstein), der so geschickt zum Stahlmachen ist, enthält eine große Menge mit wenig Säurestoff verbundenen Braunstein, daher er denselben an der Luft anzieht, schwarz wird und zerfällt. Ohne Zweifel muß nun eine solche Beymengung von Braunstein eine große Wirkung auf die Natur des Roheisens haben; doch fragt es sich noch, ob die durch den Braunstein entstehende Härte des Roheisens durch seine Beymischung selbst, oder nur dadurch hervorgebracht wird, daß er dem Eisen wegen seiner großen Menge von Säurestoff hinderlich ist.

Als ich mir einen Eisenkönig aus braunsteinhaltigem Eisenstein bereitete, fand ich zwar in dem erhaltenen König viel Braunstein, doch wird sich das Gesagte besser aus der Untersuchung des Roheisens aus einem hohen Ofen beurtheilen lassen, denn im Tiegel kann nicht die Luft, wie im hohen Ofen, auf das Schmelzen wirken.

Um das Eisen vom Braunstein zu scheiden, pflege ich das braunsteinhaltige Eisen zu verkalken, und

*) Bergmann fand in vielen Eisengattungen Braunstein.

und dann durch Digestion mit einer Auflösung von kaustischem Alkali, den Braunstein aus dem Eisen zu ziehen. Sonst bedient man sich auch des Salpeters und der Säuren.

Die übrigen Metalle, welche im Roheisen können enthalten seyn, sind jedoch nicht fähig den Unterschied zwischen Roh- und Frischeisen zu bewirken, weil sie in zu geringer Menge und seltener vorkommen. Sie sind Arsenik, Zink, und am seltensten Kupfer.

§. 2.

Brennbare Körper.

Gleiche Körper verbinden sich gern mit gleichen, sagten schon die Alten. Obschon nun dieser Satz durch die neuern Erfahrungen nicht so allgemein bestätigt worden ist, so läßt er sich doch bey vielen Verbindungen anwenden.

Das Eisen selbst ist unter den Metallen dasjenige, welches die Eigenschaft brennender Körper am auffallendsten zeigt. Die Stahlfeder verbrennt in Lebensluft, die glühende Eisenluppe brennet mit Funkensprühen in der Atmosphäre, und der Eisendrath entzündet sich durch den elektrischen Funken, und unter der glühenden Muffel mit Lebensluft gefüllt. Ueberhaupt hat das Eisen, in Absicht

sicht des Verbrennens, große Aehnlichkeit mit der Kohle, von welcher uns die neue Chemie gelehrt hat, daß sie sich mit dem Eisen wohl verbinden kann. Also Kohle, Phosphor und Schwefel sind die Brennstoffe, welche dem Roheisen im hohen Ofen mitgetheilt werden, und eine Veränderung in ihm bewirken können. Die Kohle scheint zu der Entstehung des grauen Roheisens das meiste beyzutragen, und geht aus dem Brennmaterial selbst an das Eisen über. Es läßt sich daher erklären, warum das Eisen bey einem Uebermaaß von Kohle immer schwärzer wird, ja oft entstehn im hohen Ofen Produkte, die fast aus gleichen Theilen Kohle und Eisen bestehen.

Ein dergleichen Produkt erhielt ich durch Herrn Hasse, unter dem Namen Eisenschaum, mitgetheilt. Es war aus einem hohen Ofen, der auf dem Eisenwerke Mückenberg des Herrn Grafen von Einsiedel, im Gange war. Als ich es in einem kupfernen Rohr, durch Hülfe der Wasserdämpfe untersuchte, fand ich über die Hälfte Kohle, das übrige war Eisen. Man kann es füglich gekohltes Eisen nennen. Es war leicht, schuppicht, von metallischem Glanz und schwarzgrauer Farbe.

Wenn ich eine Eisenart auf die Menge des in ihr enthaltenen Kohlenstoffs untersuchen will, so bediene ich mich eines Kupferrohres, in welches ich das geraspelte Eisen schliesse, dasselbe glühend mache, und nun so lange Wasserdämpfe darüber streichen lasse, als noch Luft sich entwickelt. Zum Sperren nehme ich siedendes Wasser, absorbire nun die entstandene Kohlensäure, und berechne aus ihr die Quantität der Kohle im Eisen. Will man nicht auf die Angabe Lavoisiers und seiner Mitarbeiter bauen, so untersuche man selbst eine reine ausgeglühete, im Wasser ausgelaugte, getrocknete Kohle, wie viel sie vom Hundert Kohlensäure liefert.

Bey der Auflösung des Eisens in Säuren, könnte die Kohle zerstört werden, und im Rückstande kohlensaures Eisen für Kohle mit gewogen werden.

Schwefel und Phosphor können entstehen, und sich mit dem Roheisen verbinden, wenn die Erze gemeinen Schwefelkies und Phosphorsäure enthalten. Sie gehn alsdenn nur als säurefähige Basen an das Eisen, wenn nicht genungsame Kohlen gegenwärtig sind, welche verhindern, daß sich der Schwefel nicht säure, und der Phosphorsäure ihr Säurestoff nicht entzogen werden kann.

Der

Der Schwefel kann entweder durch Alkali dem Eisen entzogen, oder das Eisen dem Schwefel durch verdünnte Schwefelsäure entrissen werden. Leztere wird auch wahrscheinlich den Phosphor zurücklassen, von welchem Pelletier hinlänglich gezeigt hat, daß er sich mit den Metallen verbinden kann.

§. 3. Säuren.

Die Säuren, welche mir oft in verschiedenen Arten des Roheisens antreffen, sind: die Kohlensäure, die Phosphorsäure, und seltner die Schwefel- und Arseniksäure.

Das kohlensaure Eisen, auch fälschlich Reißbley (Plumbago) genannt, findet sich am häufigsten in dem Roheisen, und mehrere Metallurgen schrieben den ganzen Unterschied zwischen Roh- und Stabeisen, der Gegenwart oder Abwesenheit dieser Substanz zu. Man scheidet die Kohlensäure am beßten von dem Eisen, wenn man es mit kaustischem Alkali in einem silbernen Tiegel bey schwachem Feuer schmelzt, wo sich die Kohlensäure mit dem Alkali verbindet; welche man alsdann wieder durch jede andere Säure von dem leztern trennen kann. Auch der nasse Weg ist anwendbar, nur wird hier mehr Zeit

erfordert. Auf diese Art lassen sich nun auch die übrigen Säuren trennen; Alkalien und die Kalkerde sind die bequemsten Mittel.

§. 4.
Verschiedenheit der Menge des Säurestoffs.

So lange man noch die Existenz des Phlogistons hypothetisch glaubte beweisen zu können, fand schon die Meynung statt, daß der Unterschied zwischen Roheisen, Frischeisen und Stahl, in der verschiedenen dem Eisen beygemischten Menge dieses Stoffes zu suchen sey. Bergmanns und Rinnmanns entgegengesezte Meinungen über diesen Gegenstand sind bekannt genung.

Nach der neuern Theorie tritt der Säurestoff da ein, wo nach der ältern das Phlogiston den Platz verläßt, und man kann also den alten Satz umgekehrt nach dem neuen System hier anwenden. Es scheint der Natur des Säurestoffs gemäß zu seyn, daß jemehr das Roheisen denselben enthält, desto härter und weisser ist es auch. Roheisen scheint also überhaupt die größte, Frischeisen hingegen die geringste Menge dieses Stoffes zu enthalten, alsdann hielte der Stahl das Mittel, und lezterem wäre vielleicht noch Kohlenstoff beygemischt.

Was-

Wasser und Salpetersäure sind die Mittel, durch deren Zersetzung man die erwähnte Verschiedenheit beobachten kann. Je mehr brennbares Gas eine Eisengattung liefert, wenn man sie in verdünnter Schwefelsäure auflöset, oder wie §. 2. Wasserdämpfe über dieselbe streichen läßt, desto weniger Säurestoff enthält sie, oder je weniger Salpeterluft sie entwickelt, wenn man sie mit Salpetersäure behandelt, desto mehr Säurestoff ist mit ihr verbunden, und umgekehrt.

§. 5.
Erden.

Endlich ist der lezte Unterschied zwischen Roh- und Frischeisen in einer etwa beygemischten Erdart zu suchen. Freylich ist die Neigung der Erden, sich mit den Metallen selbst zu verbinden, sehr geringe, aber da wir das Roheisen noch nicht so genau kennen, um behaupten zu können, es sey schon ganz im metallischen Zustande, so wird eine solche Untersuchung, deren Bergmann schon mehrere unternommen hat, gewiß nicht ohne Nutzen seyn. Vorzüglich verdient in dieser Absicht die Frischschlacke zerlegt zu werden, durch deren Analyse überhaupt, vielleicht viel Aufklärung über die hohe Ofenarbeit und Frischmethode verbreitet werden kann, da in

ihr, ausser einer großen Menge Eisen, die feuerbeständigen Körper enthalten seyn müssen, welche dem Roheisen in dem Frischfeuer entzogen werden.

Ich schliesse nun meine Abhandlung, nachdem ich glaube den Eisenhüttenmann auf die Körper aufmerksam gemacht zu haben, deren Kenntnisse ihm zur richtigen Beurtheilung des Eisenschmelzprozesses unumgänglich nothwendig sind.

III.

Versuche und Bemerkungen über eine Torfart in Böhmen.

Die Torfart, von welcher ich hier handeln will, befindet sich auf der Gräflich Sternbergischen Herrschaft Radnitz, im Pilsner Kreise in Böhmen. Sie liegt in einem Thale, am Fusse von Bergen, die aus Thonschieferflötzen bestehen, und welche an mehrern Orten von Quarzgängen durchschnitten werden. Der Boden dieser Gegend zeigt an einigen Orten fettige Wasserquellen, welche Eisenocher absetzen, auch quillt nicht weit von den Torflager ein schönes Wasser, welches eine ansehnliche Menge Eisenkalk in Luftsäure aufgelöset, enthält, und in solchen Krankheiten, wo dergleichen Wässer können gebraucht werden, wegen seines reichen Eisengehalts mit Nutzen getrunken werden kann. Diese erwähnten fettigen Quellen, und auch andere eisenhaltige Quellen, habe ich sehr oft in der Gegend von Torflagern angetroffen, und nicht selten sind sie als eine Anzeige auf Torf anzusehen; ja ich sahe noch kein Torflager, wo nicht dergleichen Quellen in der Nähe befindlich gewesen wären. Daher glaube ich denn auch, daß die eben angeführte Mineralquelle dem hiesigen Torfe ihren

Ursprung zu verdanken habe; indem sich nämlich die Vegetabilien durch eine Art von Gährung in Torf verwandeln, setzen sie vermuthlich eine Menge Luftsäure ab, welche dann, mit Wasser verbunden, das Eisen aufzulösen im Stande ist, welches bey dieser Torfart in ansehnlicher Quantität gefunden wird, wie man aus meinen Versuchen sehen wird. Was meine Meynung einigermaaßen zu bestätigen scheint, ist das Vorkommen des Torfes bey einigen berühmten Mineralwässern, z. B. bey Pyrmont, Karlsbad, u. s. w. Ehe man den Torf erreicht, hat man hier eine Decke von weißgelben Thon zu durchgraben, auf welchem ein schlechtes Gras wächst, und der um desto weisser wird, je näher man dem Torfe kommt. Nach dem verschiedenen Fallen und Streichen des Torflagers, ist er bald einen, bald zwey Schuhe mächtig.

Das Torflager selbst fällt gegen Süden und Westen in diesen aufgeschwemmten Thonhügel, und hat viele Aehnlichkeit mit einem Steinkohlenflötze. Es ist oben und unten, gleich andern Erdschichten, scharf abgeschnitten, und zeigt an keinem dieser Orte zerstreuete Spuren von Torf, die aus Zweigen oder Aesten könnten entstanden seyn. Der Torf ist ziemlich kompakt, von mittelmäßigem Gewicht und dunkelschwarzbrauner Farbe. Der

beßte

beßte und feinste, in welchem man auch gar keine Wurzelfasern oder Aestel entdecken kann, findet sich in der Mitte, nachdem man schon eine schuhmächtige Lage, von einer weniger brennbaren Gattung weggenommen hat. Der untere ist noch mit unversehrten Wurzeln vermischt, und endlich folgt zulezt eine ganz faulende Schicht von Blättern, Baumnadeln und Wurzeln, deren Geruch ganz deutlich die Entwickelung der brennbaren Sumpfluft zeigt. Es ist bekannt, daß man selten aus Pflanzenkörpern brennbare Luft ohne Luftsäure erhält, und auch dieses bestätigt meine oben angeführte Vermuthung, von der Entstehung der eisenhaltigen Quelle. Noch will ich folgende Bemerkung hinzufügen: daß, wenn man durch Kunst einen grünen Pflanzenkörper in Kohle verwandelt, man allezeit eine Menge brennbares und kohlensaures Gas erhält; nun entsteht aber dieser Torf ohnbezweifelt aus Vegetabilien, und er nähert sich sowohl in seinen äussern als innern Eigenschaften schon sehr der Kohle, sollte also wohl die Natur hier nicht eben so wie die Kunst wirken.

Doch wieder auf das geognostische Vorkommen unserer Torfart zu kommen, so ist es merkwürdig, daß sich dieses und auch andere Torflager so ganz scharf und abgeschnitten, ohne ausgehende

Torf-

Torfstücken, aufgeschwemmt hat, da sich doch in der Mitte desselben viele noch unversehrte Bäume, Aeste und Zweige finden, welche eine Mischung von Eichen, Buchen, Tannen, Fichten, ja sogar Nüssen sind. Ohnstreitig ist dieses Torflager von der neuesten Gebirgsformation, welche durch einzelne gewaltsame Fluthen hie und da auf der Oberfläche unsers Erdkörpers entstanden sind, nachdem die übrige Masse schon gebildet war. Indessen mag das Alter desselben doch wohl beträchtlich seyn, da man von Laubholzwäldern, deren Stämme hier eingegraben sind, in der Nähe seit mehrern Menschenaltern keine bauete. Mitten in der Torfmasse finden sich oft ganz weisse abgerundete Quarzgeschiebe, und je näher man dem Grunde desselben kommt, desto häufiger ist er mit feinem Quarzsande vermengt.

Das ganze Lager, welches 2 bis 3 Ellen mächtig ist, liegt endlich auf einer Schicht von Sande, welcher bald feiner, bald gröber, und mit Geschieben von verschiedentlich gefärbtem Quarz gemischt ist; auch fand ich einmal ein abgesondertes Stücke gemeiner Hornblende in seiner Mischung.

Weiter war man bey meinem Auffenthalt daselbst noch nicht gekommen, doch will der Herr

Graf

Graf von Sternberg in der Folge noch tiefer einschlagen lassen.

Nachdem ich nun das vorzüglichste über das Vorkommen und die äussere Beschaffenheit dieses brennbaren Körpers vorausgeschickt habe, schreite ich zu den Versuchen, durch welche ich ihn in seine nähern Bestandtheile zerlegte. Auf diese Analyse werde ich mich am Ende berufen, wenn ich meine Muthmaaßungen über die Aehnlichkeit mancher Steinkohlenflötze mit dieser Torfschicht aufstelle.

Uebrigens wurde dieselbe auch aus der Absicht angestellt, um die Bestandtheile dieses Brennmaterials zu erprüfen, da man es zur Kohlenersparung in einem hohen Ofen zum Eisenschmelzen anwenden wollte.

Erster Versuch.

Ein halbes Pfund gut getrockneter Torf wurde mit einer hinlänglichen Menge reinem Wasser ausgekocht. Nachdem die filtrirte Flüßigkeit abgedampft war, blieb nichts als eine fette Haut zurück, welche geglühet einen brenzlichten Geruch gab, und 5½ Gran kohligter Substanz zurückließ, worinn etwas Selenit enthalten war.

Zweyter Versuch.

Zwey Unzen Torf in einer beschlagenen gläsernen Retorte dem Glühfeuer ausgesezt, wo eine Vorrichtung angebracht war, um die luftförmigen Flüßigkeiten aufzufangen, lieferten 19 Unzenmaas eines Gemisches aus brennbarer und kohlensaurer Luft; zugleich wurde der Kolben mit weissen Dämpfen erfüllt, die in Gestalt eines gelben Oeles sich auf das Wasser legten. Der kohligte Rückstand wog 1 Unze 3 Dr. 40 Gran.

Dritter Versuch.

Zwey Unzen Torf, wie bey vorigem Versuch behandelt, nur statt dem pneumatischen Apparat einen leeren Kolben vorgelegt, lieferten 3 Drachmen 15 Gran eines stinkenden brenzlichten Wassers, welches mit Gewächslaugensalz einen flüchtig alkalischen Geruch ausstieß. Der Hals und der Boden der Vorlage, so wie auch der Retortenhals, waren mit einem brenzlichten dicken Oele besezt, wovon ich nur mit Mühe 29 Gran wiegen konnte. Der Rückstand wog 1 Unze 3 Drachmen 35 Gran.

Vierter Versuch.

Die kohligten Rückstände von 2 und 3 wurden fein gerieben und mit Wasser gekocht, welches

ganz

ganz hell ablief, und Spuren von Vitriol und salzsauren Salzen verrieth.

Fünfter Versuch.

Ich kochte eine braune Lauge von rohem Weinstein, mit der fein zerstossenen Torfkohle, und sie machte die Lauge gleich der Holzkohle wasserhell; doch schien eine größere Menge von jener des Torfs nöthig zu seyn.

Sechster Versuch.

Sechszehen Unzen getrockneter Torf wurden in einem verdeckten Windofen vorsichtig verbrannt und die rückständige Asche gesammlet. Sie war von grauer Farbe, erhielt aber nach nochmaligem stundenlangen Glühen eine röthliche Farbe, und wog 1 Unze 3 Drachmen 59 Gran.

Siebenter Versuch.

Dieser Rückstand, mit einer hinreichenden Menge reinem Wasser ausgekocht, lieferte $10\frac{1}{2}$ Gran Salze, wovon 4 Gran vitriolsaure Kalkerde und $6\frac{1}{4}$ Gran kochsalzsaures Mineralalkali waren, welches leztere mir die Vitriolsäure verrieth, da sie kochsalzsaure Dämpfe austrieb, und nachher kleine länglichte Krystallen von vitriolsaurem Mineralalkali anschossen.

Achter Versuch.

Hundert Gran dieses wohl ausgeglüheten Rückstandes, wurden mit einer halben Unze Vitriolsäure zweymal im Sandbade stark digerirt, und das fast trockne Gemenge nachher mit 3 Unzen kaltem reinem Wasser ausgesüßt, welches die leichtauflöslichen Substanzen auszog.

Neunter Versuch.

Nachdem dieser Flüßigkeit die überflüßige Säure entzogen, und sie wieder mit Wasser verdünnt war, fällte ich durch Blutlaugensalz, nach Herrn Westrumbs Methode bereitet, einen blauen Eisenkalk, der nach der Abrechnung des im Laugensalze enthaltenen Eisens und stundenlanger Ausglühung $6\frac{1}{2}$ Gran wog.

Zehnter Versuch.

Diese $6\frac{1}{2}$ Gran verloren, durch die Kochung mit einigen Drachmen kaustischer Lauge aus vegetabilischem Alkali, 1 Gran, welches Braunstein war.

Eilfter Versuch.

Ferner wurde aus der Flüßigkeit Versuch 8, durch luftvolles vegetabilisches Alkali, 18 Gran reine Thonerde erhalten, welche, mit Vitriolsäure behandelt, Alaun lieferte.

Zwölfter Versuch.

Der mit 3 Unzen kaltem Wasser ausgezogene Rückstand No. 8, wurde mit mehreren Pfunden reinem Wasser ausgekocht, bis sich nichts mehr auflösete, und auf porzellainenen Schaalen bis zur Trockne abgeraucht. Hier erhielt ich 34 Gran eines Salzes, welches ich, nachdem ich eine Probe auf Schwerspath gemacht hatte, für Selenit erkennen mußte. Durch Sieden mit Pflanzenalkali zersezte ich es, und erhielt 11 Gran Kalkerde.

Dreyzehnter Versuch.

Jezt kam die Reihe wieder an den Rückstand von 100 Gran, woraus ich durch die Behandlung mit Vitriolsäure, Kalk-Thonerde, Eisen und Braunstein erhalten hatte. Es blieben mir noch 61 Gran zurück, woraus sich ein Verlust von $3\frac{1}{2}$ Gran ergiebt, welcher theils der bey der Auflösung verlornen Luftsäure, theils dem Verlust bey der Arbeit zuzuschreiben ist, der oft, ohnerachtet der größten Vorsicht, bey chemischen Arbeiten entsteht. Die erwähnten 61 Gran digerirte ich nun abermals mit Salzsäure, und erhielt durch eben die Behandlung, wie bey den Versuchen 8 bis 11, noch 2 Gran Eisenkalk und $\frac{1}{2}$ Gran Braunstein, nebst 13 Gran Thonerde. Von Schwer- und Talkerde, so wie von Kupfer war keine Spur zu bemerken.

Vierzehnter Versuch.

Den in Säuren unauflöslichen Rückstand von Versuch 13, schmolz ich mit dem zweydoppeltem Gewicht luftsauren Mineralalkali, und schlug durch Vitriolsäure die Kieselerde nieder, welche getrocknet und ausgeglühet 45 Gran wog.

Vermöge dieser Analyse also sind die nächsten Bestandtheile von 16 Unzen dieser Torfart:

Flüchtige Bestandtheile und mit Lebensluft zerlegbare Stoffe (Wasser, Oele, Kohle)	14 Uz.	4 Dr.	1 Gr.
Erdigte Körper	1	3	$48\frac{1}{2}$
Salze	—	—	$10\frac{1}{2}$
	16 Unzen.		

Hundert Theile der Torfasche bestehen aus

Kieselerde	45
Thonerde	31
Kalkerde	11
Eisenkalk	$7\frac{1}{2}$
Braunstein	$1\frac{1}{2}$
Verlust	4
	100.

Ich muß hier noch anmerken, daß ich den Torf zu diesen Versuchen aus der Mitte des Torflagers nahm, denn ohne Zweifel fallen die Versuche,

nach

nach der Verschiedenheit der Höhe oder Tiefe des Lagers, auch verschieden aus, da man schon durch den äussern Anblick überzeugt wird, daß der oberste Torf fast gar keinen, und der untere häufigen Quarzsand eingemengt enthält.

Nach dieser Zergliederung der Bestandtheile des Torfs, will ich noch einige Muthmassungen über das oben Gesagte hinzufügen, nämlich, daß manche Steinkohlenflötze wohl mit diesem Torflager einerley Ursprungs seyn könnten, und daß nur das verschiedene Entstehungsalter dieser beyden, aus dem Pflanzen- ins Mineralreich übergegangenen Körper, den Hauptunterschied des Zusammenhanges, Bruches und der stärkern Verkohlung ausmachen. Vielleicht kann auch der mindere oder stärkere Druck der darauf geschwemmten Erdarten, eine geringere oder stärkere Dichtigkeit, Trockenheit u. d. g. hervorgebracht hagen.

Wenn ich mir ehedem ein Steinkohlenflötz, als aus Vegetabilien entstanden, dachte, so war immer der größte Stein des Anstoßes für mich derjenige, daß ich an den von mir beobachteten Flözzen gar keine ausgehenden Wurzeln, Aeste oder Zweige eines Pflanzenkörpers entdeckte; vielmehr kam die Lagerung derselben immer jener, der Erdarten, näher, indem sie, wie jene, scharf abgeschnitten und begrenzt waren.

Ich gestehe aber, daß mir diese Beobachtung jezt keine Hindernisse mehr in den Weg legt, da ich dieses ohne Zweifel aus Vegetabilien entstandene Torflager von derselben Beschaffenheit angetroffen habe. Ueberdem beweisen noch folgende Thatsachen mehr für als wider diese Meynung, welche auch schon mehrere Naturforscher hegten.

1.) Giebt es Steinkohlen, an welchen noch die ganz unverkennbare Holztextur zu bemerken ist, so wie ich dieselbe an dem Steinkohlenflötz auf der oben erwähnten Herrschaft Radnitz, gesehen habe. Der Herr Graf von Sternberg besizt Stücke derselben, wo man noch deutlich Aeste und die Textur der Eichenrinde bemerkt; und doch ist diese Steinkohle eine schöne Glanzkohle. Noch deutlicher beweiset dieses die Aussiger Moorkohle.

2.) Finden sich über und unter den meisten Steinkohlenflötzen, Ueberbleibsel von Pflanzenkörpern, vorzüglich Waldkräutern.

3.) Enthalten die Steinkohlen, der Torf und das Holz einerley Bestandtheile, doch nicht der Quantität nach, welches schon oben erklärt wurde.

Nimmt man nun noch die Beobachtungen vieler Geologen hinzu, so scheint meine Meynung dadurch noch mehr Wahrscheinlichkeit zu erlangen. Die Frage, warum die Steinkohlenasche kein

Pflanzenalkali enthält, kann man damit beantworten, daß auch die Torfasche keines enthalte, und die durchsaigernden Wasser, durch die Länge der Zeit, die mittelsalzige Verbindung der Pflanzensäure mit dem Laugensalz, ausziehen müssen.

Ob die Natur fähig sey, das Pflanzenlaugensalz in mineralisches umzuwandeln, ist eine andere bis jezt unbeantwortliche Frage.

Obgleich ich hier nun die Steinkohlenentstehung aus Pflanzenkörpern glaube bestätigt zu haben, so können jedoch ebenfalls Steinkohlenflötze anderer Art mineralischen Ursprunges seyn. Sollte es dem Schöpfer nicht eben so gut möglich gewesen seyn, auch gleich den andern Mineralkörpern, ganze Massen von Kohlenstoff zu schaffen, ohne daß derselbe erst aus dem Pflanzenreiche ins Mineralreich übergehen mußte.

Es ist gewiß, daß der Kohlenstoff vorzüglich im Pflanzenreiche zu Hause zu seyn scheint; doch giebt es auch Mineralien, welche ihn in großer Menge enthalten. So z. B. entdeckte ich, auf Veranlassung meines Freundes, Herrn B. C. R. Werners, daß die gemeine Hornblende eine große Menge dieses Stoffes enthalte; denn sie lieferte mir im Glühefeuer, durch Hülfe des pneumatischen Apparats, Luftsäure und inflammable Luft in Menge. Nun ist diese Hornblende ohne Zweifel mineralischer Erzeugung, und der Kohlenstoff hier

zugegen, ohne daß er erst durch den Uebergang aus dem Pflanzenreiche entstanden ist.

Bedenkt man nun das häufige Vorkommen dieses Foßils, so kann man auch ähnliche Gedanken von einigen Steinkohlenflötzen hegen; zumal es offenbar erwiesen ist, daß der Ursprung in vielen Stücken sich ähnelnder Körper verschieden seyn kann.

Zum Schlusse dieser Abhandlung will ich noch der Versuche erwähnen, welche ich anstellte, um einige ökonomische Anwendung bey dem Eisenhüttenwesen von dem beschriebenen Torfe zu machen.

Erster Versuch.

Die erste Anwendung desselben geschahe bey dem hohen Ofen, um wenigstens einen Theil der Holzkohlen durch den folgenden Zusatz zu ersparen, denn als man denselben gehörig getrocknet hatte, so fieng man mit einer geringen Menge an aufzugeben, und indem man stufenweise stieg, brachte man es so weit, das Schmelzen mit 0,8 Holzkohlen und 0,2 nassem Torf im Gange zu erhalten. Das Roheisen war sehr gut zu Stabeisen zu gebrauchen, da es grau und feinkörnigt im Bruche war, auch hatte der Stich das Gewicht, welches man dem Gange des hohen Ofens gemäß verlangte. Es war uns um so angenehmer, daß man den Torf sogleich

roh und unverkohlt zusetzen konnte, da jedem der Verlust bey der Torfköhlerey bekannt ist. Nachdem man nun den Gang des hohen Ofens noch einige Tage so erhalten hatte, ließ der Herr Graf von Sternberg auch noch einige Versuche mit der Beschickung anstellen, und darauf den Ofen ausblasen, mit dem Entschlusse, in der Folge mit dem Torfzusatze fortzufahren, weil man sich von der guten Wirkung desselben überzeugt hatte.

Ich zweifle keinesweges, daß man nicht noch mit der Quantität des Torfes sollte steigen können, da wir bey der erwähnten keinen Unterschied des Schmelzens bemerkten; denn die Form blieb vollkommen lichte, und die Schlacke hellgrün und flüssig; daß die Flamme nicht so hell war, wie bey bloßen Holzkohlen, läßt sich wohl erwarten, wenn man die öligten Theile im Torfe in Betrachtung zieht. Uns hinderten das schlechte Wetter und Wege, eine größere Menge Torf herbey schaffen und trocknen zu lassen.

So gut mir nun auch dieser Versuch gelungen ist, eben so gewiß ist es auch, daß sich nicht alle Torfarten so werden anwenden lassen, sondern es wird erfordert:

1.) Daß der Torf schwer, sorgfältig von allem Holz und Wurzeln gereinigt, und kein Stück über einer Faust groß sey.

2.) Daß man ihn gehörig getrocknet, und auf der Gicht gut mit den Kohlen abwechselnd auftrage, wenns möglich ist so, daß die Beschickung von Holzkohlen eingeschlossen ist.

Was übrigens die Regierung der Form und dergleichen Arbeiten anbetrifft, das muß durch praktische Erfahrungen bestimmt werden.

Zweyter Versuch.

Die Beschickung einer Gicht mit 0,2 Torf, 0,1 verkohlten Steinkohlen und 0,7 Holzkohlen, gab ein gutes graues Roheisen, daß aber schon etwas härter war, wie bey dem ersten Versuch. Ueberhaupt, jemehr man mit der Steinkohlenmenge stieg, desto härter wurde das Roheisen, so daß es sich zulezt gar nicht einmal zu Gußwaaren anwenden ließ, sondern immer mit großem Knall zersprang. Ich erkläre mir dieses Zerspringen des weissen harten Gußeisens, mit aus der schnellen Kristallisation dieses Metalls, welche man sehr deutlich an demselben wahrnehmen kann.

Dritter Versuch.

Man kann den Abfall bey der Torfgräberey sehr gut nutzen, wenn man Steinkohlenbergwerke in der Nähe von Torfgruben hat; denn als ich die-

diesen Abfall mit Wasser zu einem weichen Teige machte, und nun die Hälfte Steinkohlenklein (Lösche) darunter treten ließ, so liessen sich aus dieser Masse Ziegel stechen, welche getrocknet als ein sehr gutes Brennmaterial für die Zain- Blech- und Kleinschmiede angewendet werden konnten.

Nähme man den Abfall von abgeschwefelten Steinkohlen, welche bey der Verbrennung wenig Erden zurücklassen, so könnte man vielleicht solchen künstlichen Steinkohlentorf auch bey dem Frischen und im hohen Ofen anwenden.

Dieses Brennmaterial hat noch die schöne Eigenschaft, daß wenn z. B. der Stoff zu leicht ist, und zu wenig Feuerstoff enthält, durch die Steinkohle, welche oft die entgegengesezte Eigenschaft besizt, ein nicht zu leichtes, noch zu schweres Mittelprodukt hervorgebracht wird. Auch die Holzkohlenlösche läßt sich hier anwenden, nur werden die Kuchen zu leicht, lassen sich daher auch nur in den Oefen, Kaminen und auf dem Küchenheerde mit Nutzen gebrauchen.

Endlich finde ich noch für nothwendig hinzuzufügen, daß man sich bey der Trocknung dieses Teiges für einer Selbstentzündung zu hüten hat, da mir selbst der Fall begegnete, daß sich meine

Kuchen bey einer Temperatur von 42° de Luc, unter dem Ofen entzündeten. Das Merkwürdigste bey dieser Selstentzündung war, daß sie nur in der Mitte des Stücks vorgegangen, und die äussere Oberfläche nicht angegriffen war. Hätte die Steinkohle etwas Schwefelkies enthalten, so hätte ich mir das Räthsel leicht aufgelöset, so aber bleibt mir diese, wie mehrere Selbstentzündungen, noch ein Problem.

IV. Ver-

IV.

Versuche mit dem Schwerspathe

von dem

Berggebäude Churprinz Friedrich August

bey Großschirma.

Erster Abschnitt.

§. 1.

Als ich in einem der neuesten Stücke von Hrn. von Crell's chemischen Annalen, Hn. Martinenghi's Versuche über ein neues Metall aus dem Schwerspathe, von dem Berggebäude Churprinz Friedrich August bey Freyberg, las, so erregte dieses meine Aufmerksamkeit, zumal ich immer noch, wegen der großen Aehnlichkeit der Schwererde mit einer metallischen Grunderde, über die eigentliche Natur der erstern in Ungewißheit schwebte, ungeachtet ich bereits ehemals in Gesellschaft meines Freundes, Herrn Kels, (der sich jezt in Surinam befindet,*) damals aber in Göttingen aufhielt) einige Versuche mit der Schwererde vorgenommen hatte, aber keinen König zu erhalten im Stande gewesen war. Da ich nun jezt das Fossil, welches Herr Martinenghi

*) Leider! ist dieser geschickte Scheidekünstler im Jahr 1794 in Surinam, zu früh für die Chemie und für seine ihn liebenden Freunde, verstorben.

tinenghi untersuchte, so nahe hatte, so entschloß ich mich zu folgenden Versuchen.

§. 2.

Ich nahm, da es mir an Tiegeln von Porzellain fehlte, Tiegel von Thon, die sich im Feuer weißgebrannt hatten. Diese fütterte ich, wie es bey den Eisenproben auf dem trockenen Wege gewöhnlich geschieht, mit einem feinen Gemenge aus Thon und Kohlenstaube aus, doch mit der Vorsicht, daß ich sowohl Thon als Kohle so lange mit reiner Salzsäure digerirte, bis Blutlauge und Galläpfeltinktur in der abgegossenen Salzsäure keine Spur von Eisen mehr zeigten. Obgleich diese Methode, wie ich glaube, hinlänglich ist, um bey solchen Versuchen allen Verdacht von Eisen, das von der Tiegelfütterung herrühren könnte, zu benehmen, so werde ich doch in der Folge von dem Vorschlage des Herrn B. C. R. Werners Gebrauch machen, nämlich die Alaunerde, welche man aus dem Alaun fällt, hiezu anzuwenden; zumal auch der Thon durch die wiederholte Behandlung mit Salzsäure, eine größere Sprödigkeit erhält, welches natürlich daher rühret, weil die Salzsäure doch immer einen Theil Thon mit auflöset, wodurch der in solchem Thone enthaltene kieseligte Bestandtheil in eben dem Verhältnisse zunimmt,

nimmt, wie die Fettigkeit der erstern abnimmt. *) Zur Vorsicht könnte man ja vorher aus der Alaunauflösung das Eisen niederschlagen. Doch ich komme wieder auf meine Versuche. Ich nahm also Tiegel, welche ich auf die erst beschriebene Art ausfütterte, wobey ich das Verhältniß der Kohle zum Thone, so groß wie möglich machte.

§. 3.

Der geradschalige Schwerspath, welchen ich zu diesen Versuchen nahm, und dessen oryktognostische Kennzeichen schon hinlänglich bekannt sind, **) war ebenfalls aus der hiesigen Grube, Churprinz Friedrich August genannt. Der mehrste ist sehr rein, von graulichweisser Farbe, zuweilen ist er aber doch mit Stücken untermengt, welche in ihren Zwischenräumen mit einem blaßgelben, einem Metall

*) Bey meinem Aufenthalt in Böhmen, sahe ich in Außig eine Art Steinkohle, welche nach Herrn Werner eine Braunkohle ist. Diese Kohle hat eine große Dichtigkeit, und läßt sich gleich Holz behandeln. Ich werde aus solchen Kohlen einige Tiegel suchen zu schneiden, welche in Thontiegel genau passe; und ich glaube, daß Tiegel solcher Art sehr gut zu verschiedenen Glüh- und Schmelzversuchen könnten angewendet werden.

**) S. Bergmänn. Journal, 2n Jahrgangs 1r Band, Seite 231.

tall ähnelnden Ueberzuge bedeckt sind, und diese Stücke nähern sich dann der honiggelben Farbe. Ich sonderte diese beyden Abänderungen sehr sorgfältig von einander, und nahm immer mit einer jeden derselben völlig gleiche Versuche vor.

§. 4.

Der erste Versuch, den ich vornahm, war ganz nach Herrn Martinenghi's Angabe, nur daß ich den Schwerspath zuvor eine halbe Stunde durchglühte, wobey ich von hundert Theilen zwölf Theile verlor. Ich nahm also 176 Gran kalzinirten (200 Gran rohen) Schwerspath, vermengte ihn mit 200 Gran Boraxglase, 100 Gran weissem Glase, 50 Gran Kohlenstaube uud eben so viel Geigenharze. Dieses Gemenge that ich in einen, auf obenerwähnte Art vorbereiteten und gut getrockneten Tiegel, und überstreute es noch mit etwas Boraxglase; nachdem ich den Tiegel mit eisenfreyem Kohlenstaub gefüllet hatte, vermachte ich ihn gut, und sezte ihn vor das Gebläse. Hier verfuhr ich nun übrigens nach den bekannten Regeln der Kunst, und ließ beyde Tiegel nach dem stufenweise verstärkten Feuer 1½ Stunde in der größten Hitze. Nach dem Erkalten fand ich in dem Tiegel, in welchem ich den reinsten Schwerspath hatte,

hatte, ein sehr braunes halb durchsichtiges Glas, welches gepülvert auf dem Wasser von dem Magnete gezogen wurde. In dem zweyten Tiegel mit dem gelblichen Schwerspathe war ebenfalls ein solches Glas vorhanden, doch befanden sich einige kleine Könige an dem Boden des Tiegels; sie wogen 5 Gran, und ich bezeichnete sie mit No. 1.

§. 5.

Den zweyten Versuch stellte ich auf eben die Art an, jedoch mit folgender Abänderung des Gemenges: 176 Theile kalzinirten Schwerspath vermengte ich mit eben so viel von dem reinsten Flußspathe und 100 Gran Boraxglase; dieses Gemenge machte ich mit Oel zu einer dicken Masse, und verfuhr übrigens wie oben. Nach dem Erkalten erhielt ich aus dem Tiegel mit weissen Schwerspathe $3\frac{1}{2}$ Gran, und aus dem gelblichen 7 Gran Könige. Das Glas war von eben der Farbe wie oben; im Ganzen war es undurchsichtig, nur seine Bruchstücke waren durchscheinend und von brauner Farbe. Die Könige aus dem erstern Tiegel bezeichnete ich mit No. 2, die aus dem andern mit No. 3.

§. 6.

Da ich jezt eine hinlängliche Menge Könige erhalten zu haben glaubte, so schritt ich zu folgenden Untersuchungen derselben, welche mir denn freylich zeigten, daß ich nichts als Eisen erhalten hatte.

a) Die erhaltenen Metallkönige waren spröde im Bruche, von einer graulichweissen Farbe, die sich bey einigen dem silberweissen näherte. Einige hatten auf ihrer Oberfläche einen kupferfarbigen Ueberzug, welcher aber im Bruche nicht zu sehen war. Der eigentliche Bruch war feinkörnig, und sie wurden alle stark von dem Magnete gezogen.

b) In verdünnter Vitriolsäure lösete sich das Metall, unter Aufbrausen und dem Geruche von brennbarer Luft auf.

c) Aus dieser Auflösung schlug Blutlauge ein berlinerblaues Pulver nieder, und Galläpfeltinktur machte mit derselben eine Dinte.

d) Das luftsaure Gewächsalkali brachte einen gelben ins grüne schielenden Niederschlag hervor; so auch

e) das flüchtige luftsaure Laugensalz, nur war lezteres nicht so gefärbt, zeigte auch keine Spur von Kupfer.

Alle

Alle erhaltene Gläser zeigten mir, wenn ich sie mit Säure und Blutlauge behandelte, noch Spuren vom Eisen.

Da ich mich durch diese Versuche hinlänglich überzeugt hatte, daß meine Könige Eisen waren, und ich auch gern noch einige derselben zur Versendung an meine Freunde übrig behalten wollte, so nahm ich mit ihnen weiter keine Proben vor, sondern schritt zu folgenden Versuchen auf dem nassen Wege.

§. 7.

88 Theile von jeder Sorte kalzinirten Schwerspath kochte ich zu wiederholtenmalen so lange mit der reinsten eisenfärbigen freyesten Salzsäure, bis ich glaubte, daß alles Metall, welches der Schwerspath enthalten könne, aufgelöset sey. Durch diese Behandlung hatte der weisse Schwerspath 6 Gran und der gelbliche 8½ Gran am Gewicht verloren.

Ich verdünnte die Auflösung mit destillirtem Wasser, sezte so lange von des Herrn Westrumb's Blutlaugensalze in Wasser aufgelöset hinzu, bis kein blauer Bodensatz mehr erschien, und erwärmte nun die Mischung, damit das Eisenpulver desto eher zu Boden fallen möchte. Nachdem

ich solches durch Filtriren geschieden, getrocknet und geglühet hatte, wodurch es eine braune Farbe annahm, wog der Eisenkalk aus dem weissen Schwerspathe 3½, der aus dem gelben 4½ Gran.

§. 8.

Als ich mit dem Herrn B. C. R. Werner über diese Versuche sprach, so schlug mir derselbe vor, bey dieser Gelegenheit den Schwerspath auch in Absicht seiner übrigen Bestandtheile zu untersuchen. Ich schritt daher zu folgenden Versuchen, aus welchen noch deutlicher erhellet, daß das vermeynte Metall nichts als Eisen seyn kann. Hundert Gran des reinsten fein zerriebenen Schwerspathes, wurden eine Stunde lang geglühet, wodurch er eine ins gelbe spielende Farbe annahm, und 10 Gran verloren giengen; darauf wurde er mit 200 Gran luftsauren Mineralalkali gemengt, und in einem Tiegelchen von Meißner Kapselmasse anderthalb Stunden lang kalzinirt, ohne daß das Gemenge zum Glühen kam. Die noch heisse Masse wurde so lange mit destillirtem kochenden Wasser abgesüßt, bis dasselbe geschmacklos ablief, und sodann die erhaltene Erde in reiner verdünnter Salzsäure aufgelöset, wobey noch 21 Gran unzerlegter Schwerspath zurückblieben. Nachdem diese

aber-

abermals mit dem dreyfachen Gewicht an Mineralalkali, kalzinirt und wie vorhin behandelt worden waren, löste sich alles bis auf 2 Gran, welche Kieselerde waren, in Salzsäure auf, und diese wurde nun mit der ersten Auflösung vermischt.

Aus der gesammten Auflösung wurden nach meiner oben erwähnten Methode 4 Gran Eisenkalk niedergeschlagen. Die nun durch flüchtiges Alkali gefällte, ausgesüßte und ausgeglühete Schwererde wog 69 Gran. Rechnet man nun das fehlende für Vitriolsäure in festem Zustande, so enthalten 100 Theile des reinsten Schwerspaths von dem oben erwähnten Grubengebäude:

Schwererde	=	69	Theile,
Vitriolsäure	=	15	=
Flüchtige Theile		10	=
Eisenkalk	=	4	=
Kieselerde	=	2	=
		100.	

Irre ich mich nicht, so zeigen alle diese Versuche wohl deutlich genung, daß in dem untersuchten Schwerspathe kein neues Metall, sondern nur Eisen *) enthalten ist, wie dies auch schon andere Che-

*) Herr Hochheimer glaubt zwar, daß der von Herrn Bindheim gefundene Eisenkalk nur zufällig sey, meine

Chemiker, z. B. Herr Bindheim *) bemerket haben. Auch bestätigte der ehrwürdige Greis, Herr Bergrath Gellert, diese Erfahrung, indem er mir sagte, daß auch er schon Eisenspuren in dem hiesigen Schwerspathe entdeckt habe.

Zweyter Abschnitt.

§. 8.

Zu der Zeit, als ich diese Schwerspathgattung der chemischen Analyse unterwarf, glaubte ich nicht, daß dieses Fossil sich noch durch einen bis dahin ganz unbekannten Bestandtheil desselben merkwürdig machen würde; ich meyne durch die neuerlich von den Herrn Mayer und Lowitz in demselben gefundene Strontianerde, mit deren Natur uns Herr Klaproth, durch die genaue Zerlegung des Strotianits aus Schottland, näher bekannt machte. Abermals ein Beweis, daß mancher der uns bekanntesten Körper, deren Zusammensetzung wir ganz genau zu kennen glauben, dennoch unbekannte fremde Bestandtheile enthalten kann.

§. 9.

ne Versuche aber berechtigen mich, das Gegentheil zu glauben.

*) Schriften der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, 4r Band.

§. 9.

Die Entdeckung des Herrn Mayers kenne ich nur aus Privatnachrichten, da mir unglücklicher Weise die gedruckte Abhandlung desselben nicht zu Handen gekommen ist. Herrn Lowitzens gleichzeitige Entdeckung haben wir der pharmacevtischen Chemie zu verdanken, denn dieser geschickte Chemiker wurde bey Gelegenheit der Bereitung der salzsauren Schwererde zum Arzneygebrauch, auf das besondere Salz aufmerksam, welches in der Mutterlauge von der Abdampfung der aufgelöseten salzsauren Schwererde zulezt anschießt, und welches er in der Folge für Strontianerde erkannte.

§. 10.

Bey meiner ersten Untersuchung des Schwerspathes, in Hinsicht seines metallischen Gehaltes, wie auch bey der zweyten Analyse desselben, konnte ich natürlicherweise die Strontianerde nicht finden, da ich sie mit der Schwererde zugleich niederfällte; mir war dies um so leichter zu verzeihen, da schon vor mir sich so viele Chemiker mit seiner Zerlegung beschäftigt hatten. Nun aber spornte mich die Begierde, diese noch ziemlich unbekannte Erde näher kennen zu lernen, und die Muthmassung, ob vielleicht die Strontianerde reduzirbar sey, und

Herrn Martinenghi zu obiger Erscheinung Anlaß gegeben habe, an, eine dritte Analyse in Hinsicht auf diese Erde anzustellen. Ich bin bey der Scheidung derselben aus dem Schwerspath, fast gänzlich Herrn Lowitz gefolgt.

§. 11.
Erster Versuch.

Ein Pfund (16 Unzen) des oben erwähnten fein pulverisirten Schwerspathes, schmolz ich nach einer vorhergegangenen Kalzination, mit zwey Pfunden reinem Pflanzenalkali zwey Stunden lang bey der Rothglühehitze, in einem Tiegel von Meißner Kapselthon, und goß die Masse noch glühend auf ein Kupferblech aus. Nach der Erkaltung hatte sie ein porzellanartiges Wesen angenommen.

§. 12.
Zweyter Versuch.

Ich pulverisirte diese Masse, und kochte sie so lange mit Wasser, bis dasselbe ganz geschmacklos ablief, und kaltes destillirtes Wasser, welches einige Zeit darüber gestanden hatte, durch salzsaure Schwererde keine Schwefelsäure mehr zeigte. Der erdigte Rückstand auf dem Filtro mußte nun einige Tage liegen und trocknen.

§. 13.
Dritter Versuch.

Er wurde von ganz reiner Kochsalzsäure bis auf $2\frac{1}{2}$ Unze aufgelöset. Von der Kochsalzsäure hatte ich zur vollkommenen genauen Sättigung 12 Unzen 2 Drachmen nöthig. Daß die Säure ganz rein war, kann ich versichern, aber ihr spezifisches Gewicht kenne ich nicht.

§. 14.
Vierter Versuch.

Aus meinen obigen Versuchen konnte ich sicher Eisen in meiner Auflösung §. 13 erwarten, daher sezte ich etwas flüchtiges Alkali zu, und fällte dadurch dieses Metall als einen weißgelblichen Kalk. Ich konnte dieses um so sicherer thun, da uns Herr Professor Klaproth versichert, daß das flüchtige Alkali weder Schwer- noch Strontianerde fälle, wenn in der Auflösung kein feuerbeständiges Laugensalz zugegen sey.

§. 15.
Fünfter Versuch.

Nunmehro schritt ich zur Abdampfung der salzsauren vom Eisen befreyten Schwerererdenauflösung, die nun auch nach Herrn Lowitz die Strontianerde enthalten sollte. Ich erhielt nach 6 ver-

schiedenen Abdampfungen und Krystallisationen die schönsten Kristalle von salzsaurer Schwererde, in drey- vier- und sechsseitigen Tafeln, auch vierseitigen abgestumpften Säulen. Im Anfange der Abdampfung gieng das überflüßig zugesezte flüchtige Alkali davon, und als die Lauge etwa auf $2\frac{1}{2}$ Unze vermindert war, schossen einige wenige Kristallen von salzsauren Ammoniak an, welche ich leicht durch etwas destillirtes Wasser von der salzsauren Schwererde trennen konnte.

§. 16.

Sechster Versuch.

Ich nahm endlich noch eine Kristallisation vor, dickte das Uebrige bis zur Trockne ein, und übergoß es mit 2 Unzen höchst rektifizirten Weingeist. Als ich ein Stück Papier mit der Auflösung tränkte und verbrannte, zeigte sich eine schöne rothe Farbe der Flamme, welche auch erschien, wenn ich dieselbe auf einem Uhrgläschen verbrannte. Gegen das Ende der Verbrennung war die Röthe der Flamme am stärksten. Der Weingeist hatte bey seiner Auflösung die noch beygemischte salzsaure Schwererde zurückgelassen. Von salzsaurem Pflanzenalkali war mir keine Spur vorgekommen.

§. 17.
Siebender Versuch.

Die im vorigen Paragraph beschriebene Auflösung vermischte ich mit einer halben Unze destillirtem Wasser, und dampfte sie gelinde ein. Da der Weingeist verflogen war, fieng die noch übrige Lauge an zu sprützeln, und es zeigte sich eine salzigte Masse, daher mußte ich das ganze im Sandbade äusserst gelinde einen ganzen Tag verdampfen, um durch das Sprützeln nichts zu verlieren. Da das Salz bis zur Trockne gebracht und gewogen wurde, hatte ich eine Drachme, 48 Gran, salzsaure Strontianerde erhalten.

§. 18.
Achter Versuch.

Obgleich ich jedesmal nach geschehener Kristallisation §. 15. 16. die erhaltenen Kristalle mit Wasser abgewaschen hatte, so dachte ich, könnte doch denselben noch salzsaure Strontianerde beygemischt seyn; ich lösete daher die ganze Sammlung von Kristallen nochmals in Wasser auf, und verfuhr übrigens wie vorhin; da erhielt ich denn freylich nur noch 9 Gran salzsaure Strontianerde, welche ich der erstern beyfügte.

§. 19.

Neunter Versuch.

Die Versuch 7 und 8 erhaltenen 117 Gran salzsaurer Strontianerde, wurden jezt mit 4 Unzen reinen Wassers verbunden, und so lange eine Auflösung des reinen (kaustischen) Mineralalkali's zugesezt, als noch ein Niederschlag erfolgen wollte. Der getrocknete und geglühete Niederschlag, welcher also die gesuchte Strontianerde war, wog 55 Gran.

§. 20.

Zehnter Versuch.

Freylich war nun dieser meiner erhaltenen Strontianerde noch immer eine geringe Menge, doch wünschte ich noch einige Versuche über ihre Natur unternehmen zu können, um sie noch bestimmter von andern Erden zu unterscheiden; daher nahm ich den ersten Versuch über ihre Verwandtschaft mit der Schwefelsäure vor. Zu dem Ende übergoß ich ein Gemenge aus 5 Granen Strontianerde und 5 Granen Schwererde, mit so wenig Salzsäure, als zu ihrer vollkommenen Sättigung erforderlich war, verdünnte darauf die Auflösung mit 1 Drachme Wasser, sezte ihr 3 Tropfen konzentrirte Schwefelsäure zu, und ließ das Ganze in

in einem Zuckergläschen die Nacht über ruhig stehen. Am folgenden Morgen fand ich am Boden desselben kleine erdigte unförmliche Kristallen, die ich in der Folge für schwefelsaure Schwererde erkennen mußte. Behutsam goß ich die überstehende Flüssigkeit in ein Uhrgläschen, und dampfte sie im Sandbade bis zur Trockne, da dann die ganze innere Oberfläche desselben mit einer aus lauter Aestchen bestehenden Kristallisation überzogen war. Der Weingeist lösete sie gleich auf, und brannte roth durch dieselben. Aus diesem Versuch scheint also die nähere Affinität der Schwererde zur Schwefelsäure, wie jene der Strontianerde, erweislich zu seyn.

§. 21.
Eilfter Versuch.

Sollte die Strontianerde vielleicht reduzirbar seyn? war die zweyte Idee, die sich mir bey diesen Versuchen über ihre Natur, darstellte. Daher vermischte ich 10 Gran derselben mit etwas Fette, zu einem Kügelchen, legte dieses auf dem Kohlentiegel im Thontiegel (s. §. 2.) bedeckte dasselbe mit einem Gemenge aus gleichen Theilen pulverisirtem Glase, Flußspathe und Boraxglase, und endlich mit Kohlenstaub. Ich gab alsdenn eine Stunde hefti-

heftiges Weißglühefeuer, fand aber nach beendigter Operation nichts, als eine grünliche durchsichtige Schlacke, ohne alle Metallkörner. Also auch die Strontianerde behauptet von dieser Seite ihren Platz noch unter den Erden, die wir bis jezt noch für einfach halten müssen.

§. 22.
Zwölfter Versuch.

15 Gran meiner Strontianerde sezte ich in einem porzellainenen bedeckten Tiegelchen einer zweystündigen Weißglühehitze vor dem Gebläse aus, ohne daß sie dadurch auch nur die geringste Spur von Schmelzung gezeigt hätte; als ich sie aber mit eben so viel reiner Kalkerde aus Austerschaalen vermengte, und in derselben Vorrichtung einem ähnlichen Feuersgrade $1\frac{1}{2}$ Stunde aussezte, erhielt ich eine zusammengeflossene Masse, die an dem Stahle Ritzen machte, und auch das Fensterglas schnitt. Sie war weißgrau von Farbe, porzellanartig, doch an den Kanten durchscheinend. Vielleicht hätte sie ein länger anhaltendes Feuer durchsichtig gemacht. Die Strontianerde ist also in der gewöhnlichen Weißglühehitze unschmelzbar, fließt aber mit der reinen Kalkerde. Gern hätte ich sie mit den übrigen Erdarten vermengt geschmolzen, aber ich sahe schon meinen geringen Vorrath

der-

derselben beträchtlich schwinden, mußte daher diese Versuche bis zu einer Zeit verschieben, wo wir uns diese Erde vielleicht in größerer Menge und leichter bereiten können.

§. 23.

Dreyzehenter Versuch.

Da ich 5 Gran Strontianerde in eben so viel Arseniksäure, in Wasser aufgelöst, schüttete, und mit derselben kochte, wurde erstere gänzlich aufgelöset. Abgedampft bis zur Hälfte, zeigte die Auflösung keine Kristallen, sondern ich mußte sie bis zur Trockne abrauchen, da alsdenn eine Salzmasse zurückblieb, welche die Feuchtigkeit aus der Luft wieder anzog. Die Alkalien brachten in dieser Auflösung sogleich eine Trübung hervor.

Die aus Blättererde bereitete sehr konzentrirte Eßigsäure griff die Erde stark an, und lösete dieselbe bald auf.

§. 24.

Vierzehenter Versuch.

Drey Portionen, jede zu 5 Granen, übergoß ich die eine mit reinem flüchtigen Alkali, die zweyte mit luftsaurem Pflanzenalkali, und die dritte mit eben solchem Minerallaugensalz, versteht sich alle drey Alkalien in gleichen Theilen Wasser aufgelö-

gelöset, in kleinen weissen Gläschen, und ließ sie mit diesen Laugen, (und zwar die beyden leztern in der Wärme) 24 Stunden digeriren. Alle drey Laugensalze hatten nach dieser Zeit nichts aufgelöset, denn die Säuren brachten keinen Niederschlag mit denselben hervor, und das Gewicht der Erde hatte nicht im geringsten abgenommen.

§. 25.

Funfzehender Versuch.

Als ich sahe, daß sich meine Strontianerde durch die vorige Behandlung nicht auflösen wollte, so vereinigte ich die drey Portionen und süßte sie zu wiederholtenmalen mit heissem Wasser aus. Ich wollte die Erde nicht gern verunreinigen, und sie daher nicht mit dem Papier verbrennen; aus der Ursache sonderte ich sie von dem Filtro ab, hatte aber dafür einen Verlust von 3 Granen. Diese rückständigen 12 Gran Strontianerde übergoß ich nun in einem ganz kleinen Kölbchen mit einer Drachme reiner Mineralalkaliauflösung, aus gleichen Theilen Alkali und Wasser, und sezte das Kölbchen in einen mit Sand gefüllten Thontiegel. Anfangs ließ ich das Gemenge blos digeriren, dann kochen, und endlich, als es bis zur Trockne gekommen war, eine halbe Stunde schwach roth glühen. Als ich die erkaltete Masse in heissem de-

stillir-

stillirten Wasser auflösete, und den Rückstand wog, so hatte er $\frac{3}{4}$ Gran am Gewicht verloren. Säure trübte die abgesonderte Flüßigkeit freylich ziemlich stark; das rührte aber ohne Zweifel von der durch das Alkali aufgelöseten Kieselerde des Glases her.

§. 26.

Aus den schon bekannten *) und diesen meinen Versuchen, lassen sich folgende Eigenschaften der Strontianerde festsetzen:

a) Sie ist eine einfache Erde, von der Art der Kalk- und Schwererde, die wegen ihrer Auflösbarkeit im Wasser und Kristallisation, den völligen Uebergang aus den Erden in die Salze macht.

b) Sie ist im gewöhnlichen Weißglühefeuer unschmelzbar.

c) Sie hat eine sehr nahe Verwandschaft mit der Luftsäure.

d) Mit der Schwefelsäure bildet sie ein schwerauflösliches Salz wie die Schwererde, doch ist diese näher mit der erstern verwandt.

e) Die Kochsalzsäure löset die Strontianerde vollkommen auf; am liebsten mit der Hälfte Wasser vereinigt, und kristallisirt sich in langen nadelförmigen, oft prismatischen Figuren, die im Wasser leicht auflöslich sind. In Weingeist aufgelöset theilen sie der Flamme eine rothe Farbe mit.

f) Salpetersäure, schwache und starke, verbindet sich mit dieser Erde, und liefert luftbeständige Kristallen.

g) Sehr

*) Beyträge zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper, von M. H. Klaproth. Erster Band. Posen und Berlin, 1795.

g) Sehr starke Eßigsäure löset die Strontianerde schnell, verdünnte aber langsam auf. Die entstehenden Kristalle sind luftbeständig.

h) Auch von der Arseniksäure wird die Strontianerde aufgelöset, ist aber nicht mit ihr kristallisirbar.

i) Mit der Thonerde schmelzt sie im heftigen Porzellainfeuer zu einem chrysolithgrünen Glase.

k) Mit der Hälfte Kalkerde fließt dieselbe vor dem Gebläse, in einer Weißglühehitze, zu einer weißlichen durchscheinenden Masse.

l) Die Strontianerde ist nicht reduzirbar.

m) Auf nassem Wege wirkt das reine flüchtige, und die luftsauren feuerbeständigen Laugensalze nicht auf dieselbe, und endlich

n) Auf dem trocknen Wege äussert das reine Minerallaugensalz eine schwache Wirkung auf sie.

V.

Einige Versuche und Bemerkungen über die Frankenscharrner Hütten, nebst einer kurzen Beschreibung der dasigen Arbeiten.

§. 1.

Auf dem Churhannöverischen Oberharz sind jezt drey Hüttenwerke, zum Ausbringen des Silbers, Bleyes und Kupfers im Umtrieb, nämlich die Frankenscharrner Hütten bey Klausthal, die Altenauer Hütten bey Altenau, und die Andreasberger Hütten bey St. Andreasberg.

Von den Arbeiten der erstern will ich hier eine gedrängte Nachricht, nebst einigen chemischen Bemerkungen und Versuchen, die auf das Schmelzwesen dieser Hütte Bezug haben, ertheilen. Um aber über die hiesige Theorie des Schmelzens und Probirens verständlich zu reden, ist es nothwendig, daß ich auch das Vorzüglichste des Hüttenhaushalts erwähne, wie ich ihn im April 1795 daselbst angetroffen habe.

Es gehören diese Frankenscharrner Hütten Sr. Majestät dem Könige von Großbritannien eigen, da alsdenn die Gewerken für die Ausschmelzung ihrer Erze, den Hüttenzins von

einem Gulden für den Rost zu verschmelzende Erze bezahlen.

§. 2.
Eintheilung der Erze.

Die Erze, welche auf die Frankenscharrner Hütten geliefert werden, sind entweder nasse gewaschene Schliche (Naßschliche) oder geschiedene trocken gepochte Schliche (Stuffschliche).

Die erstern werden eingetheilt in Stuffschlich, Setzschlich, groben Schlich, grobgewaschenen Schlich, Schwänzelschlich, Untergerennschlich und Schlemmschlich.

Der Gehalt derselben ist verschieden, und der geringste der Naßschliche ist ¾ Loth Silber und 13 Pfund Bley, der stärkste hingegen 9 Loth Silber und 96 Pfund Bley.

Der Stuffschlich enthält im Durchschnitt 1 bis 6½ Silber und 30 bis 80 Pfund Bley.

§. 3.
Bestandtheile der Erze.

Die größeste Menge der Erze, welche hier verschmolzen werden, sind silberhaltige Bleyglanze; zufällig findet sich Kupferkies, weißgültig Erz, Fahlerz, und mehrere Silbererze, die aber verhältnißmäßig in geringer Menge vorkommen.

Grau=

Grauwacke, Grauwackenschiefer, Thonschiefer, Quarz und Schwerspath sind die Gebirgsarten, die bey der Verschmelzung mit in die Schlacke übergehen.

§. 4.
Gewicht.

Das Gewicht auf dem Oberharze ist für die verschiedenen Arbeiten verschieden:

der Silberzentner	= 110 Pfund	Cöllnisch Gewicht.
der Kupferzentner	= 112 Pfund	
der Bleyzentner	= 116 Pfund	
der Schlichzentner	= 123 Pfund	
der Eisenzentner	= 110 Pfund	
der Probierzentner jezt	= 123 Pfund	

§. 5.
Abliefern und Probieren der Erze.

Die Gewerken liefern also ihre Schliche §. 1. zum Verschmelzen auf die Hütten, und dieses geschieht nach Rösten; ein Rost hält 30 Centner, nach dem Näßabzuge. Von nassen Schlichen nämlich müssen die Gewerken 33 Centner für einen Rost liefern, wo 3 Zentner für abgehende Feuchtigkeit gerechnet werden. Die verschiedenen Nebenumstände bey diesem Näßabzuge, haben schon Schlüter, Jars, Klinghammer u. a.

weitläuftig beschrieben: ich will hier nur anmerken, daß es auf jeden Fall besser seyn würde, wenn bey jeder Ablieferung ein Probierer eine besondere Näßprobe nähme, da der Feuchtigkeitsgehalt ganz gewiß bey verschiedenen zufälligen Umständen, z. B. Temperatur der Atmosphäre, Feuchtigkeit derselben u. s. w. auch verschieden ausfallen wird. Man hat auch schon in ältern Zeiten die Näßproben in Vorschlag gebracht, sie sind aber jezt nur selten gebräuchlich.

Die Schliche werden probiert, nachdem der Schlichwäger, bey der Anlieferung der Erze, von jedem Centner etwas zurückgelegt, und von jeder Schlichsorte eine hölzerne Büchse gefüllt hat. Aus dieser nimmt zuerst der Hüttenschreiber die Probe, das übrige theilt derselbe in drey kleinere Büchsen, welche dem Bergprobierer, dem Berggegenprobierer und dem Pochschreiber eingehändigt werden. Die erstern beyden probieren nebst dem erwähnten Hüttenschreiber immer, der leztere nur im Streitfall, wo er alsdann entscheidet.

Es wird den Probierern ein gewisser Unterschied im Gehalt bey der Probe zugestanden. Vom Silber darf er überhaupt nicht größer als ¼ Loth seyn. Vom Bley kann er folgendermaassen seyn:

Bey

Bey 30 Pfunden	3 Pfund.
Von 30 bis 50 Pfunden	4 Pfund.
Von 50 bis 70 Pfunden	5 Pfund.
Ueber 70 Pfund	6 Pfund.

Es wird hier vorzüglich auf Bley und Silber probiert. Das Verfahren der Oberharzer Probierer ist folgendes:

Es wird ein Centner Schlich (Bleyglanz und Erdart) mit 3 Centnern reinem Pflanzenalkali, welches aus der Pottasche durch kalte Auflösung gezogen ist, genau in einem hohen Probierscherben mit dem Löffel gemengt, mit einem Centner abgeknisterten Kochsalze bedeckt, und nunmehro in dem erwärmten Probierofen gesezt. Man giebt sogleich ein sehr starkes Feuer, und unterhält es eine Stunde lang. (Sonst sezte man diese Proben in einer Probiertute in den Windofen; man hat jezt aber gefunden, daß sie im Kapellenofen unter der Muffel eben so gut gerathen, und hat hier den Vortheil, 30 bis 40, auch 50 Proben auf einmal zu machen. Die Probieröfen der Harzer sind alle von Eisenblech, und geben ein gutes rasches Feuer.) Nach dieser Zeit nimmt man die noch fliessende glühende Masse heraus, und giesset sie in das Eingußblech. Man findet alsdenn den

König nach der Erkaltung unter einer grünlichen Schlacke.

Meine unmasagebliche Meynung über diese Art die Bleyglanze zu probiren, ist diejenige, daß sie freylich sehr einfach und mit geringen Kosten verknüpft ist, aber doch noch einige Punkte zu untersuchen übrig bleiben, ehe man ihr den ausgemachten Vorzug vor der Probierungsart mit schwarzem Fluß einräumen kann.

Diese Punkte sind:

1.) Ist der auf diese Art erhaltene König schwefelfrey?

2.) Enthält die Schlacke kein verkalktes Bley?

Ich bin jezt mit der Untersuchung dieser Fragen beschäftigt, und werde nächstens die Ehre haben, etwas bestimmtes hierüber bekannt zu machen.

Was den Einwurf anbetrifft, welchen man den Oberharzer Probierern machte, als entstände hier bey dieser Operation eine Schwefelleber, die einen Theil des Bleyes auflösete, so kann ich behaupten, daß derselbe nicht gegründet ist, denn als ich von der über dem Bleykönig befindlichen Schlacke, eine Quantität mit Wasser digerirte, und in die durchgelaufene Auflösung Säure tröpfelte, entstand keine Trübung, und kein Geruch

von

von Schwefelleberluft kam zum Vorschein, welches doch nothwendig geschehen müßte, wenn der erwähnte Einwurf Statt fände.

Die Theorie dieses Probierens ist folgende: Das Alkali verbindet sich mit dem Schwefel des Bleyglanzes, und hiedurch entsteht zwar eine Schwefelleber, indem das Bley abgeschieden wird; doch ist der Schwefel mit dem Alkali nicht so fest gebunden wie mit dem Bley; daher jagt die Hitze den Schwefel aus demselben fort, und das Alkali verbindet sich theils mit den Erdarten, theils mit dem Kochsalze und vitriolisirten Weinstein (denn durch die Verbrennung des Schwefels wurde hier ein Theil Kochsalz zersezt) zu einer Art von Schlacke.

Diese Art zu probieren ist auch noch übrigens für den Mineralogen wichtig, denn sie scheint zu beweisen, daß das Bley im metallischen Zustande in dem Bleyglanz enthalten sey, da hier kein Kohlenstoff gegenwärtig ist, der dem Bley Säurestoff entziehen könne.

Jedoch bleibt uns noch eine Frage über diesen Gegenstand zu untersuchen übrig, nämlich: Könnte nicht das Bley doch Säurestoff enthalten, oder als Kalk mit dem Schwefel verbunden seyn, wenn etwa das Alkali sich hier zersetzen könnte. Man ver-

vermuthet ja, nach Lavoisier, daß auch die feuerbeständigen Alkalien Stickstoff (principe azote) enthalten; wie wenn nun der Stickstoff des Alkalis mit dem Säurestoff des Bleyes verbunden, als eine Salpeterluft davon gienge. Die Frage läßt sich bald entscheiden, und ich werde den Versuch nächstens unternehmen, ob sich bey der Zusammenschmelzung des Alkali's mit Bleyglanz, jene Luftart entwickele.

Nach diesen Bemerkungen kehre ich zu den Frankenscharrner Hüttenarbeiten zurück.

§. 6.

Schlicharbeit, Roharbeit.

Auf der Frankenscharrner Hütte werden jährlich 12 Abschnitte oder Posten Schliche verschmolzen; wovon jeder aus 200 Röstern = 6000 Zentnern besteht. Jeder Abschnitt wird wieder in 3 Theile, nämlich zwey in 70 Röste und einer in 60 Röste getheilt, und endlich theilt man noch die siebenziger Röste in 7 Maschen, und die sechziger Röste in 6 Maschen. Die Beschickung eines Rostes oder einer zu verschmelzenden Menge, macht man aus

30 Centnern Schlichen,
30 Centnern Steinschlacke,

3 bis

3 bis $3\frac{1}{2}$ Centner granulirtem Eisen,
6 Centnern Bleyischen Vorschlägen,
2 Centnern Krätze.

Diese werden folgendermaßen auf den Beschikkungsboden vor dem Ofen aufgetragen:

a) 4 Karren *) Steinschlacken,
b) 6 Karren Schliche,
c) $1\frac{1}{2}$ Centner Eisen,
d) 3 Karren Steinschlacken,
e) 4 Karren Schlich,
f) $1\frac{1}{2}$ Centner Eisen,
g) 3 Karren Steinschlacken,
h) $3\frac{1}{2}$ Centner Bleyische Vorschläge,
i) 4 Centner Heerd.

Dieses war die Beschickung, wie man sie bey meinem Daseyn machte, doch ist man hierbey an keine strenge Regel gebunden, sondern nach Verschiedenheit der Umstände kann sie etwas abgeändert werden; so werden z. B. oft Schlichschlacken zugesezt, wenn der Gang des Ofens zu hitzig ist.

Eben erwähnte Beschickung wird mit 39 Maaß weichen Kohlen (1 Maaß = 12 Kubikschuh Calenb.) durchgeschmolzen, und man verlangt von einer solchen Arbeit:

13 Cent-

*) Ein Karren = 3 Centner.

13 Centner Werke von 5 Loth Silbergehalt,
10 Centner Stein von $2\frac{3}{4}$ Loth Silbergehalt,
50 Centner Schlacken von 7 Pfund Bley und $\frac{5}{64}$ Silbergehalt.

Es läßt sich leicht vermuthen, daß diese Produkte sehr im Gehalt abweichen müssen, auch habe ich bemerkt, daß die Schlacken immer zu rein angegeben werden; denn als ich, nach meiner Zurückkunft, eine Schlichschlacke auf dem nassen Wege untersuchte, so fand ich im Centner, zu 110 Pfund gerechnet, $8\frac{1}{4}$ Pfund Bley und $\frac{1}{5}$ Loth Silber.

§. 7.
Ofen zur Schlicharbeit.

Zur Schlicharbeit bedient man sich 15 hoher Oefen, wovon allemal zwey durch ein gemeinschaftliches Rad getrieben werden, und einen gemeinschaftlichen Windfang haben. Statt der ehemals gebräuchlichen Bälge hat man jezt kubische Kastengebläse mit Kondensatorn angelegt, um die Luft gleichförmiger in den Ofen zu führen.

Ein hoher Ofen ist 24 Kalenbergische Fuß hoch, seine größte Weite 6 Fuß über der Form ist $3\frac{1}{2}$ Fuß, und er schließt sich mit 3 Fuß. Die Form liegt 3 Fuß über der Grundsohle, und die Mauern haben eine Dicke von 4 Schuhen. Die

Länge

Länge des Tiegels mit dem Heerde ist 2 Fuß, und von der Form zur Vorwand sind 3 Fuß. Uebrigens wird über eine lange Nase geschmolzen.

§. 8.
Anmerkungen.

Wie bekannt ist dieser Schmelzprozeß eine Niederschlagungsarbeit, die sich auf die Verwandschaft der einfachen Zusammensetzung gründet.

Das Eisen verbindet sich mit dem Schwefel, und das Bley wird mit dem Silber niedergeschlagen; ausserdem bemerke ich noch, daß das Eisen auch dazu dient, den Bleyverbrand zu verhindern, da ich gefunden habe, daß dasselbe eine nähere Verwandschaft mit dem Säurestoff habe, wie das Bley, und daher als Kalk mit dem Schwefel in die Schlacke übergeht, welche auch die übrigen Erdarten in sich aufgenommen hat.

Die Beschreibung der verschiedenen fehlgeschlagenen Verbesserungen, die man bey dieser Schmelzarbeit anbringen wollte, und die theils versucht, theils nicht versucht sind, wäre zu weitläuftig für mich, hier auseinander setzen zu wollen; ich will mir nur einige kleine Bemerkungen erlauben. Theils wegen der Kostbarkeit des Eisens, welches mehrere Hannöverische Eisenwerke für einen

sehr

sehr geringen Preis an die Hütten liefern müssen, theils wegen des bey der Schlicharbeit noch immer abfallenden Bleysteins, schlug schon Klinghammer den Eisenstein oder Schwefelkies vor.

Erstern kann man darum nicht anwenden, weil nicht Hitze genug in den jezigen hohen Oefen kann erzeugt werden, um zugleich das Eisen zu reduziren, und die Niederschlagung zu bewerkstelligen. Der zweyte findet sich aber nicht in hinreichender Menge auf dem Harze, um ihn anwenden zu können.

Herr Ilsemann suchte das Scheiden des Bleyes aus dem Bleyglanz, durch Hülfe der eisenhaltigen Bleyschlacken und einen Kalksteinzusatz zu bewirken, die Versuche sind aber nicht ganz durchgesezt; vermuthlich findet hier auch die oben erwähnte Schwierigkeit, nämlich die Reduktion des Eisens statt.

Der verstorbene Berghauptmann von Reden wollte alle diese Schwierigkeiten durch die ausserordentliche Größe seiner bekannten hohen Oefen heben, und es ist keinem Zweifel unterworfen, daß fast jede Arbeit im Großen besser als im Kleinen ausfallen muß, doch hat auch jede Sache ihr Maximum, welches man nicht überschreiten darf.

Wollte

Wollte man diese Versuche, die, von mehreren Seiten betrachtet, so viel Anschauliches haben, weiter fortsetzen, so wäre es wohl besser, von der jetzigen Größe des Ofens an zu steigen, bis man das richtige Maximum erreichte. Die nunmehro an mehrern Orten eingeführten künstlichen feuerfesten Gestellsteine aus gebranntem Quarz und Thon, wären vielleicht zum Bau eines solchen Ofens anwendbar.

Statt der damaligen schlecht angelegten Gebläse könnte man sich der Cylinder und Kastengebläse bedienen.

Uebrigens wäre wohl ohnfehlbar nach der chemischen Theorie die einfachste und vortheilhafteste Methode, das Bley aus dem Bleyglanze zu ziehen, jene der Röstung der Bleyglanze, entweder für sich allein, oder mit Kohle und andern Zusätzen, welche den Schwefel noch flüchtiger machten. Der auf diese Art entstandene Bleykalk liesse sich alsdenn leicht reduziren. Ich glaube es wäre immer der Mühe werth, Versuche hierüber anzustellen; im Kleinen leidet die Sache keine Schwierigkeit. Man müßte vielleicht wegen der großen Anhänglichkeit des Schwefels an das Bley, besondere Röstöfen zu dieser Röstung erdenken, z. B.

eiserne an ihrer Oberfläche mit Thon überzogene Platten, die von unten mit Steinkohlen erhizt würden, denn das Flammenfeuer selbst verhindert schon die Verflüchtigung des Schwefels.

Schließlich merke ich noch an, daß alsdenn das Schmelzwesen überhaupt einen höhern Grad von Vollkommenheit erreichen würde, wenn man es dahin bringen könnte, die zu verschmelzenden Körper von denjenigen abzusondern, welche zur Hervorbringung der Hitze dienen. Denn obgleich in jedem Schmelzofen eine Säule von Stickluft und Luftsäure über den zu verschmelzenden Körpern steht, so muß man doch gestehen, daß die durch die Form zugeführte Luft, welche das Feuer unterhält, der Reduktion zuwider ist, und nur durch die Menge von gegenwärtigen Kohlenstoff, wird endlich doch dem Metalle der Säurestoff entrissen. Bey dem Gange des hohen Ofens zum Eisenschmelzen läßt es sich sehr bald bemerken, daß das Roheisen weiß und spröde wird, (noch mehr Säurestoff bey sich führet) wenn der Kohlensatz zu geringe ist.

§. 9.

Steinarbeit.

Da man es bey der jezigen Manipulation auf den Frankenscharrner Hütten, noch nicht dahin hat bringen können, die silberhaltigen Werke mit

mit Vortheil auf einmal aus den Schlichen niederzuschlagen, so wird mit dem Schlichstein §. 6. eine zweyte Niederschlagungsarbeit vorgenommen, welcher, so wie er von der Schlicharbeit erhalten wird, ebenfalls in 12 Abschnitten oder Posten verschmolzen, oder durchgestochen wird. In jedem halben Jahre verarbeitet man 6 Abschnitte.

Nachdem nun also der Schlichstein mit 2 bis 3 Röstfeuern, in dem Rösthause auf einem mit Kohlenstaube bestreuetem Platze, der aber bedeckt ist, mit Holz entzündet und geröstet ist, so wird folgende Beschickung zur Steinarbeit gemacht:

30 Centner dieses Schlichsteines,
30 Centner Schlacken ($\frac{2}{3}$ Schlichschlacken und $\frac{1}{3}$ unreine Steinschlacken),
2 bis 3 Centner Eisen,
4 Centner bleyische Vorschläge,
2 Centner Krätze.

Auch hier wird die Beschickung zuweilen abgeändert; geht die Arbeit zu hitzig, so nimmt man weniger Eisen; oft schlägt man auch Heerde und mehr bleyische Vorschläge zu.

Der Regel nach soll hieraus bey einem Kohlenaufwande von 25 Maaß, und einer Zeit von 24 Stunden erhalten werden:

10 bis 11 Centner Werke von $4\frac{1}{4}$ Loth Silbergehalt,

14 Centner Stein von $2\frac{1}{2}$ Loth Silbergehalt.

Am beßten geht die Arbeit, wenn sie etwas hizziger wie die Schlicharbeit betrieben wird. Man muß aber doch auch zugleich sehen, daß der Fluß nicht zu stark ist, sonst bleibt zu viel Schwefel bey den Werken, wie denn auch mit unter diese und jene Werke oft schwefelicht genung ausfallen.

§. 9.

Da nun bey der Steinarbeit abermals ein Stein abfällt, so entsteht wieder eine neue Arbeit, nämlich das Verschmelzen des Steins vom Stein, und diese wird von dem jedesmal abfallenden Stein wohl 5 bis 6 mal wiederholt, nachdem derselbe zuvor mit zwey Feuern geröstet worden ist. Der lezte Stein endlich dieser Arbeiten heißt der Aufarbeitungsstein, welcher nun zu Kupferstein verschmolzen wird.

§. 10.

Oefen.

Die Oefen zu den Steinarbeiten sind Krummöfen von einer Höhe von 6 Fuß. Die Weite ist oben 2 und unten 1 Fuß. Die durch zugesezte Schlacken bewirkte Masse wird hier länger wie bey

der

der Schlicharbeit geführt, damit man die Arbeit gehörig regieren könne.

§. 11.

Anmerkung.

Bey dieser Steinarbeit entsteht die natürliche Frage: Ob es nicht vortheilhafter sey, das Bley gleich bey der ersten Arbeit aus dem Schwefel niederzuschlagen, um die häufigen Steinschmelzen dadurch zu ersparen. Ich glaube allerdings daß es zur Eisen- Kohlen- und Zeitersparniß sehr gut seyn würde, wenn man gleich die erste Arbeit so einrichten könnte, daß die erhaltenen Produkte Werke und Kupferstein wären, doch ist dieses bey der jetzigen Manipulation nicht vortheilhaft, und würde auch schwerlich zu bewerkstelligen seyn, da bey dem größern Eisenzusatz der Fluß im Ofen zu leicht, und auf diese Art demohngeachtet ein Theil geschwefeltes Bley unzersezt bleiben würde.

Durch größere Oefen und den Zusatz von schicklichen Eisensteinen läßt sich vermuthen, daß diese Absicht eher erreicht werde, wie auch schon aus den Versuchen des Herrn von Reden erhellt. Am beßten würde sie ohnfehlbar bey einer Schmelzung, nach vorhergegangener Röstung §. 8. der Schliche erreicht, wo man eine geringe Quantität

Schwefel zurücklassen könnte, mit welchem sich das Kupfer zum Kupferstein verbinden würde.

§. 12.

Abtreiben.

Von der Treibearbeit auf den Frankenscharrner Hütten, kann ich weiter nicht viel Merkwürdiges sagen, da es mit dem Treiben an andern Orten im Wesentlichsten übereinkommt. Es wird hier mit Tannenwasen abgetrieben, und man gebraucht zu einem Treiben von 72 Centner Werken 4 Schock *) derselben. Die Kannen des Treibeofens liegen 2 Fuß auseinander, und die Oberfläche des Heerdes hat 8 Fuß im Durchmesser. Die Düsen liegen 4 Zoll in der Form. Der Heerd wird von ausgelaugter Asche gestossen, und ist 5 Fuß vom Stempelheerde hoch; seine Vertiefung beträgt 10 Zoll; in der Mitte hat er 6 Zoll Aschenhöhe.

Von den 72 Centnern Werken erfolgt jezt im Durchschnitt ein Blick von 24 Mark 14¾ löthigen Silber, darneben entstehen 44 Centner reine Glötte, 6 Centner Abstrich, 4 Centner unreine Glötte. Der bleyische Heerd wiegt gewöhnlich 24 bis 26 Cent-

*) 1 Schock = 60 Stück, 1 Stück ist 42 Zoll lang und hat 30 Zoll Peripherie.

Centner. Dieser beträchtliche Gewichtsverlust, *) der um so größer erscheint, sobald man bedenkt, daß das Bley durch seine Verbindung mit Säurestoff am Gewichte zunimmt, rührt freylich wohl größtentheils von der starken Wirkung des Gebläses her, welches einen großen Theil des Bleykalkes mechanisch mit fortreißt, doch mag auch etwas dem Schwefel zuzuschreiben seyn, welchen das Werkbley oft noch enthält.

Es ist bekannt, daß das Abtreiben des Bleyes vom Silber, sich auf die nähere Verwandschaft des Säurestoffes zum Bley gründet; ich will hier nur im Vorbeygehen einer Methode erwähnen, deren ich mich bediene, im Kleinen das Bley schnell von dem Silber zu scheiden. Ich bringe pulverisirten Braunstein in einem flachen irdenen Gefässe zum Rothglühen, und werfe nun mein silberhaltiges Bley darauf, welches sogleich schmilzt, rühre es schnell mit einem eisernen Stäbchen unter einander, und setze es in einem Schmelztiegel einem stärkern Feuersgrade aus, so erhalte ich unten ein reines Silberkorn, darüber Bleyglas und oben etwas zusammengesinterten Braunsteinkalk. Das Verhältniß des Braunsteins zum silberhaltigen Bley habe ich noch nicht bestimmen können.

*) §. 13.

Bey dieser Scheidung bewirkt die Lebensluft des Braunsteins dasjenige schnell, was bey dem Abtreiben die Lebensluft der Atmosphäre langsam hervorbringt.

§. 13.
Feinbrennen, Frischen.

Das auf dem Treibeheerde zu 14¾ Loth getriebene Silber wird nun auf dem Teste, unter der Muffel, noch bis zur völligen Reine abgetrieben. Jars hat die Oefen dazu schon beschrieben; sie sind noch die nämlichen. Man sagte mir, daß man das Silber nur zur völligen Feine unter der Muffel treiben könne. Hier ist die völlige Feine des Silbers, wegen des schweren Münzfusses, nöthig, da wir hier in Freyberg nur 15¾—⅞ löthiges Silber bedürfen, um in Dresden nach dem Konventionsfusse zu münzen.

Um den bey dem Treiben §. 12. entstehenden Bleykalk wieder zu reduziren, wird er in einem Krummofen (Frischofen) mit Kohlen durchgeschmolzen. Dieses nennt man das Bleyfrischen. Von 200 Centnern Glötte und Heerd werden 100 Frischstücke zu 1 Centner, 70—80 Pfund erhalten. Die Schlacken sind ausserordentlich schwer und enthalten viel Bleyglas, welches wieder als bleyi-

scher

scher Vorschlag mit genuzt wird. Es ist nicht zu bewundern, daß hier noch Bley als Kalk zurückbleibt, da auch in diesen Oefen die Reduktion mitten im Gebläse vor sich geht. Wenn jedoch die Angabe des Gewichts der Frischstücke nicht zu groß ist, so hat man wirklich nicht so viel Verlust, wenn man bedenkt, daß dem Bley eine beträchtliche Quantität Säurestoff entzogen wird, und in dem Heerde doch auch erdigte Theile enthalten sind.

§. 14.
Fernere Verarbeitung des Aufarbeitungssteins.

§. 9. hatte ich den Aufbereitungsstein verlassen, und war dem Werkbley gefolgt, von welchem erstern ich jezt noch kürzlich sagen will, daß er auf dem Treibeheerde wie die Werke, nur hitziger getrieben wird. Man verflüchtigt hier einen Theil seines Schwefels, wo alsdenn das Bley, welches er noch enthält, niederfällt. Doch ist ihm durch diese Manipulation noch nicht alles Bley entzogen, daher wird der verblasene Stein (1 Rost) abermals mit gleichen Theilen Schlacken und 3 Zentnern Eisen verschmolzen, wo alsdenn wieder eine ansehnliche Menge Werkbley erhalten wird. Ist dieser Stein nun endlich noch einmal in einem Krummofen durchgestochen, wobey wieder etwas Werkbley

abfällt, so heißt er Kupferstein, welcher nach einer sechsmaligen Röstung mit Holz, ebenfalls in dem Krummofen geschmolzen und in Schwarzkupfer verwandelt wird. Es ist dieses Schwarzkupfer saigerwürdig, nämlich von 4 bis 6½ Loth Silbergehalt, daher werden die Schwarzkupfer verfrischt und in Saigerstücke verwandelt, welche hier gesaigert, und die dadurch entstehenden Kienstücke auf der Altenauer Hütte gar gemacht werden.

§. 15.
Oekonomische Uebersicht vom Jahre 1792.

Es wurden verschmolzen:

2506⅛ Röste Schliche,
23976 Stein.

In den 2506⅛ Rösten wurde angegeben:

Silber 14291 Mark 9¼ Loth,
Bley 32308 Ztn. 25 Pfund.

Die Steinarbeiten mitgerechnet wurde ausgebracht:

Brandsilber 14403 Mark 9 Lt.
Glötte 28650 Zentner.

An Brennmaterial gieng auf:

Röstholz 5304½ Malter,
Kohlen 121570 Maaß,
Waasen 3000 Schock.

Ge-

Gekörntes Eisen wurde verbraucht:

12880 Zentner.

Die Hüttenkosten betrugen:

106848 fl. 19 gr. 3¼ pf.

Von dem Schlichschmelzen blieben 12940 Zentner Stein übrig, die für sich allein in fünf Durchstechen verarbeitet wurden, daraus erfolgten:

2775 Mark 4 Loth Silber,

6100 Zentner Glötte.

Verbrannt wurde bey dieser Arbeit:

1246 Malter Rösteholz,

23460 Maaß Kohlen,

860 Schock Waasen.

An Eisen gieng auf:

2140 Zentner.

Die Hüttenkosten bey dem Steinschmelzen betrugen:

18911 fl. 2 gr. 3¾ pf.

§. 16.
Versuche mit der Schlichschlacke von der Frankenscharrner Schlicharbeit.

Da es, wie ich schon in meiner dritten Abhandlung erwähnte, zur richtigen Beurtheilung eines Schmelzprozesses nothwendig ist, daß man die Bestandtheile der Körper die man verarbeitet und erhält, kennt, so glaube ich auch hier keine unnütze Arbeit vorzunehmen, wenn ich die Zerglie-

derung

derung der Schlichschlacke beschreibe, welche bey der Frankenscharrner Schlich- oder Roharbeit abfällt, und welche auch an den Unterharz, wegen ihres Bleygehaltes, zu einer nochmaligen Mitverschmelzung, geliefert wird.

Ich erhielt diese Schlacke, nebst noch mehrern Hüttenprodukten dieser Hütte, von dem Herrn Hüttenraiter Schönian, (wofür ich ihm hier wie für seine übrigen mir erzeigten Gefälligkeiten öffentlich danke).

Sie ist schwer, von schwarzbraüner Farbe, fast undurchsichtig, im Bruche muschlicht, und enthält wenig Blasen.

Ehe ich zur Beschreibung der Analyse dieses Hüttenprodukts übergehe, will ich bemerken, daß ich dieselbe zweymal vorgenommen habe, und zwar jedesmal mit 3 Probierzentnern (den Zentner zu 110 Pfund); ich werde aber nur von einem Zentner reden, um keine Rechnung in diese Abhandlung zu bringen. Die zweyte Analyse zeigte einige Irrthümer der erstern, z. B. in der Quantität des Bleyes, welche ich nun zu berichtigen bitte, da ich die zweyte Arbeit vornahm, nachdem ich das §. 6. gesagte schon geschrieben hatte. Sollte sich bey einer dritten Zerlegung etwa noch ein Unterschied

zei-

zeigen, so werde ich solchen sogleich bekannt machen. Gern gestehe ich es, daß diese Untersuchung keine der leichtesten Arbeiten für mich war, vorzüglich wegen der Menge von Körpern, welche diese Schlacke enthält; ja es könnten mir sogar geringe Quantitäten von andern Metallen entschlüpft seyn, deren Kenntniß hier aber keinen wichtigen Einfluß haben kann.

Erster Versuch.

Ein Probierzentner fein pulverisirte Schlacke wurde 24 Stunden lang mit luftsauren flüchtigen Alkali, mit Wasser verdünnt, digerirt. *) Nach dem Abdampfen des Alkali's und einer Stunden langen Glühung, blieben 19 Loth Kupferkalk zurück.

Zweyter Versuch.

Der Rückstand wurde etliche Stunden mit reiner mäßig starker Salpetersäure im Sandbade digerirt, und aus der Auflösung durch eine Kupferplatte ½ Loth Silber gefällt.

Dritter Versuch.

In eben diese Auflösung wurde nach und nach so lange von einer Auflösung des Kochsalzes getrö-

*) Das Filtriren und die gewöhnlichen Arbeiten zu beschreiben, ermüdet sowohl den Schreiber als den Leser, daher verschweige ich sie.

tröpfelt, bis kein Niederschlag mehr erfolgte. Den Niederschlag (Hornbley) lösete ich in kochendem Wasser auf, und schlug durch reines Pflanzenalkali 10 Pfund 8 Loth weissen Bleykalk nieder.

Vierter Versuch.

Der Rückstand nach der Digestion (Versuch 2) wurde noch zweymal mit Königswasser ausgekocht, und diese beyden Auflösungen zu derjenigen gegossen, woraus nach Versuch 2 und 3 das Silber und Bley niedergeschlagen war. Auf dem Filtro blieb noch ein beträchtlicher Rückstand von schmutziggelber Farbe. Aus diesen Auflösungen fällte ich nun zuerst durch Blutlaugensalz 38½ Pfund Eisenkalk.

Fünfter Versuch.

Ferner tröpfelte ich in diese Auflösung, nachdem sie etwas in die Enge gebracht und erkaltet war, zuckersaures Pflanzenalkali, wo sogleich trübe Wölkchen erschienen. Als ich von dieser zuckersauren Kalkerde, die Säure durch die Kalzination wieder verjagt hatte, blieben mir 2 Pfund reine Kalkerde zurück.

Sechs-

Sechster Versuch.

Sobald ich nun den übrigen Theil der Auflösung völlig mit luftsaurem Mineralalkali zersezte, erhielt ich 21 Pfund weisse Thonerde.

Siebenter Versuch.

Da ich mir leicht vorstellen konnte, daß, wenn die Schlichschlacke Arsenik halte, derselbe noch als Arseniksäure in meiner Auflösung (Versuch 6) enthalten seyn müsse, so dampfte ich dieselbe bis auf eine geringe Menge Mutterlauge ab, vermischte diese mit der Hälfte Kohlenstaub, trocknete die Masse, und sublimirte sie in einem Sublimirkölbchen bis zur Rothglühehitze im Tiegelbade. Am Halse desselben erhielt ich 31 Loth weißgrauen, fast metallischen Arsenik.

Achter Versuch.

Nunmehro schritt ich zur fernern Analyse des Rückstandes (Versuch 4.), indem ich ihn wohl getrocknet ebenfalls sublimirte. Der Sublimat verhielt sich ganz wie Schwefel, und wog 16 Pfund. Der nicht mit aufgetriebene Körper wog 17 Pfund 13 Loth.

Neun=

Neunter Versuch.

Ich übergoß denselben mit 3 Zentnern kaustischer Lauge (aus 1 Theile Aetzsalz und 2 Theilen Wasser) im silbernen Tiegel, dickte die ganze Masse ein, und ließ sie eine Viertelstunde fast roth glühen. Das Ganze lösete sich heiß ganz im Wasser auf, und mit Schwefelsäure übersättigt, fiel lauter Kieselerde nieder.

Zehnter Versuch.

Zum Beschluß will ich noch kürzlich der negativen Versuche erwähnen, deren Resultate meiner Erwartung nicht entsprachen.

In der Auflösung (Versuch 5) zeigte Vitriolsäure keine Schwererde, noch Strontianerde.

Die niedergeschlagene Thonerde Versuch 6 lösete ich ganz im kaustischen Alkali auf, enthielt also keine Talkerde.

Der lezte Rückstand Versuch 9, ließ keine Schwer- oder Kalkerde zurück, wie hätte geschehen müssen, wenn dieselbe Schwerspath oder Gips enthalten hätte.

Ein Zentner pulverisirte Schlacke, mit fixem Alkali und Kalkwasser behandelt, gab keine Phosphorsäure zu erkennen.

Nach dieser Beschreibung meiner Arbeit, wären also die Bestandtheile eines Centners der Frankenscharrner Schlichschlacke:

Eisenkalk . .	38 Pfund	16 Loth,
Thonerde . .	21 =	— =
Schwefel . = .	16 .	— =
Kieselerde . .	17 .	13 .
Bleykalk . .	10 .	8 =
Kalkerde . . .	2 .	— =
grauer Arsenik =	— .	31 =
Kupfer . . .	— .	19 =
Silber . .	— .	$\frac{1}{5}$ =
	106 Pfund	$23\frac{1}{5}$ Loth.
Verlust	3 =	$8\frac{4}{5}$ =
	110 Pfund.	

§. 17.

Versuche mit einigen Bleykönigen vom Oberharze.

So angenehm es mir auch gewesen wäre, wenn ich die Versuche nach meinen Ideen §. 5. dieser Abhandlung noch hätte beyfügen können, so erlaubten mir doch dieses für jezt meine übrigen Geschäfte nicht. Ich werde daher nur einiger Versuche mit kleinen Bleykönigen aus der Frankenscharrner Probierstube erwähnen, und in der Folge jene mir vorgelegten Fragen weiter prüfen. Man hatte nämlich die Gefälligkeit auf den Frankenscharrner Hütten, einige Bleyproben mit Pflanzenalkali un

ter meinen Augen anstellen zu lassen; und mir die erhaltenen Könige zur Untersuchung einzuhändigen.

Als ich nun 30 Pfund von sechsen dieser Könige, durch reine Salpetersäure in gelinder Wärme auflösete, so blieb von jedem derselben etwas Schwefel zurück, und zwar in

No. 1	.	1 Pfund	8 Loth,			
No. 2	.	.	1	.	—	.
No. 3	.	—	.	25	.	
No. 4	.	.	—	.	13	.
No. 5	.	1	.	9	.	
No. 6	.	.	1	.	3	.

Aus diesen Versuchen erhellet nun zwar, daß diese Könige noch kein reines Bley waren; allein es fragt sich, ob nicht ein anhaltenderes Feuer auch diesen Theil Schwefel noch verjagen würde. Auch will ich hiemit keineswegs das Verfahren der Harzer Probierer für unrichtig erklären, da man dort überhaupt seine Ursachen hat, die Proben nicht allzuscharf zu nehmen.

Meine in der Folge anzustellenden Versuche werden zeigen, ob jene Methode bey den Bleyglanzen überhaupt anwendbar sey.

VI.

Etwas über die
chemischen Theorien,
vorzüglich
die antiphlogistische und de Lücsche.

Erster Abschnitt.

Raisonnement.

§. 1.

Forschen nach Wahrheit ist die Pflicht eines jeden Naturforschers, und Ausübung dieser Pflicht ist gewiß die angenehmste Beschäftigung desjenigen, dem es um wahre Aufklärung in der Naturwissenschaft und Bereicherung seiner Kenntnisse über die Eigenschaften der Körper zu thun ist. Und gewiß! nur derjenige kann wahres Vergnügen an dem Studio der Natur finden, welcher, ohne partheyliche Vorliebe für seine Ideen und Meinungen, Erfahrungen zu sammlen sucht; im Gegenfall er wohl seiner Eitelkeit schmeicheln, und sich dadurch vergnügen, der Wissenschaft selbst aber wenig nutzen kann.

Dieses waren so ohngefähr meine Gesinnungen, als ich mich mit Eifer den Naturwissenschaften, vorzüglich der Physik und dem großen Zweige derselben, der Chemie, widmete. Mit Vergnügen gestehe ich es, daß ich von dieser herrlichen Wissenschaft, die mich mit den Werken des großen Urhebers der Natur näher bekannt machen sollte, ganz hingerissen war. Ich sahe den Chemiker gleich-

sam für ein Werkzeug an, welches die Kräfte der Natur auf einander wirken machte.

Sobald ich ich nun, durch die Unterstützung meiner Freunde, diese schöne Laufbahn angetreten hatte, bemerkte ich bald, daß man einen sichern Leitfaden, kurz ein System erwählen müsse, wenn man ins Innere der Wissenschaft zu dringen wünschte. Um diese Zeit war es, als ich das System des Hrn. de Lüc auf die chemischen Erscheinungen mit der Beybehaltung des Phlogistons anzuwenden suchte, nachdem ich, durch die hellen Ideen meines würdigen Lehrers, dasselbe genau hatte kennen gelernt.

Meinen Lesern ist es bekannt, daß ich das Phlogiston nur für wahrscheinlich, nie für schon erwiesen existirend hielt, weil man es nicht in einem reinen Zustande unsern Sinnen darstellen konnte; doch glaubte ich, daß vielleicht in der Folge seine Existenz noch wohl erwiesen werden könnte, indem ich auf eine damalige Behauptung unserer größten Chemiker bauete, nämlich auf die Entstehung der Stickluft bey der Verbrennung der Körper in reiner Lebensluft. Auf diese Meinung gründen sich die Erklärungen mehrerer Erscheinungen, die ich zu jener Zeit nach der erwähnten Theorie machte.

Da ich nun seit jener Zeit die antiphlogistische Theorie zur Erklärung der chemischen Erscheinungen

gen angewendet habe, so will ich in dieser Abhandlung 1.) die Gründe erwähnen, welche mich bewogen, das System des Hrn. de Lüc mit der Beybehaltung des Phlogistons anzuerkennen, 2.) die Ursachen angeben, welche mich zur Annahme des französischen Systems nöthigten; 3.) einige Versuche erzählen, welche theils auf die beyden ersten Punkte abzielen, theils aber überhaupt zur Aufklärung der neuern Chemie von mir angestellt sind.

Außer dem, daß ich durch die Versuche einen kleinen Beytrag zu der Sammlung chemischer Erfahrungen zu liefern hoffe, werden die mehresten meiner Leser wohl einsehen, daß ich einige Ursachen habe, die ersten beyden Punkte zu erwähnen.

§. 2.

Die erste Ursache, welche mich dem System des Hrn. de Lüc huldigen machte, war seine deutliche Darstellung des Unterschiedes zwischen einem Dampf (Dunst) und einer wirklichen Luftart. Fast alle Körper, die man sich denkt, welche irgend einer Verflüchtigung fähig sind, bilden mit dem Feuer nur Dämpfe, keine Luftarten. Wenn man das Wasser, den Schwefel, den Phosphor, den Weingeist u. m. Körper dem Feuer aussezt, so werden sie, durch Hülfe desselben, in durchsichtige Dämpfe verwandelt, welche sich in einer kältern Temperatur wieder zu den nämlichen Körpern verdichten.

Wenn man nun aber Braunsteinkalk (Braunsteinmetall mit Säurestoff verbunden) ins Glühefeuer bringt, so verbindet sich der Säurestoff sogleich mit dem Feuer zu einer luftförmigen Flüßigkeit, welche durch keinen uns bekannten Grad der Kälte wieder zersezt werden kann.

So wie nun in der neuen Chemie diese Entstehung einer luftförmigen Flüßigkeit mit dem Säurestoff angenommen wird, so sind auch kohlensaures Gas, Wasserstoffgas und Stickluft nur Verbindungen eines Grundstoffes mit dem Feuer.

Mir war es wohl bekannt, daß Lavoisiers Anhänger diese Erscheinungen der großen Verwandschaft jener vier Stoffe mit dem Wärmestoffe (calorique) zuschrieben; aber ich muß gestehen, daß ich jezt noch nicht einsehe, warum diese Körper nur allein eine Ausnahme von allen andern machen.

Das Wasser im Bergkrystall und mehreren harten Foßilien ist so fest in denselben gebunden, wie der Säurestoff im Braunstein, und doch kann selbiges nur in Dampfgestalt aus demselben getrieben werden. Eine große Verwandschaft muß zwischen dem Feuer und Wasser ebenfalls Statt finden, da dasselbe im Dampfe seine auszeichnenden Eigenschaften verliert, und bey jeder uns bekannten Temperatur verdunstet.

§. 3.

Zweitens zeigen die Luftarten wieder in so vielen Stücken Aehnlichkeiten mit den Wasserdämpfen, daß mich diese Aehnlichkeiten mit Herrn de Lüc und Lichtenberg glauben machten, Wasser sey der wägbare Theil einer jeden Luftart, so wie das Feuer die Ursache ihrer Ausdehnung und Elasticität, kurz ihr fortleitendes Fluidum ist; nur müsse der Wasserdampf durch irgend einen Stoff in Luft verwandelt werden.

§. 4.

Drittens schien mir das System des Herrn de Lüc viel umfassender, wie jenes des Herrn Lavoisiers, weil es auch die Erscheinungen des Feuers, des electrischen Fluidums, der magnetischen Materie und die Zersetzungen, welche in unserm großen Laboratorio der Natur, ich meyne der Atmosphäre, vorgehen, zu erklären suchte. Und gewiß, jeder, der genau mit dem Phänomen des Gewitters bekannt ist, wird bis jezt zugestehen müssen, daß die antiphlogistische Chemie die Ursache der Entstehung einer so großen Wassermenge, wie hier entsteht, nicht befriedigend zu erklären im Stande ist.

§. 5.

Endlich schienen mir die neu angenommenen Grundstoffe im antiphlogistischen System noch zu hypothetisch zu seyn, um sie als wirklich existirende Körper in der Natur annehmen zu können, da man keinen dieser Stoffe im einfachen reinen Zustande den Sinnen darstellen kann, sondern sie nur in Verbindungen mit andern Körpern (wie ehemals das Phlogiston) kennt.

§. 6.

Meine Beobachtungen der natürlichen Phänomene, haben mich nun zwar keinesweges dem System des Herrn de Lüc abwendig gemacht, und im Gegentheil fand ich bey diesen und jenen Erscheinungen in der Atmosphäre große Uebereinstimmung mit den Ideen dieses großen Mannes, doch erlaubte mir meine Lage nicht, diese Beobachtungen nach meinen Wünschen fortsetzen zu können, indem ich mich mehr der metallurgischen und mineralogischen Chemie widmete.

§. 7.

Als ich nun bey meinen Vorlesungen von einem Systeme Gebrauch machen mußte, so entschloß ich mich zur Annahme des antiphlogistischen Systems, da man doch den größesten Theil der chemischen

Erschei-

Erscheinungen nach demselben zu erklären im Stande ist.

Herrn de Lücs Theorie konnte ich aus folgenden Ursachen nicht anwenden. 1.) Weil man bis jezt noch nicht genug Beobachtungen in der Atmosphäre angestellt hat, um die Luftprocesse im Großen mit denen im Laboratorio zu vergleichen; denn unsere mehresten atmosphärischen Beobachtungen sind nur am Boden der Atmosphäre gemacht, da es uns noch an geschickten Werkzeugen zu höhern Untersuchungen fehlt.

2.) War seit meiner Abwesenheit in Deutschland, die von Lavoisier entdeckte Wahrheit bestätigt, daß bey dem Verbrennen der Körper in reiner Lebensluft keine Stickluft entstehe. Daher konnten alle die Erklärungen, welche ich von den Zersetzungen der brennbaren Stoffe mit der Lebensluft gemacht hatte, nicht Statt finden, welche sich darauf gründeten, daß in der Lebensluft ein Stoff vorhanden sey, der mit dem Phlogiston im brennenden Körper Stickluft bilde, welche nach der damaligen Behauptung der englischen und deutschen Chemiker, bey jeder Zersetzung der Lebensluft entstehen sollte.

§. 8.

§. 8.

Uebrigens sehe ich jezt das französische System als einen guten Leitfaden an, an welchem sich der practische Chemiker durch das Dunkel hilft, und noch mehrere Erfahrungen zu sammeln sucht, da man, sobald man selbst die Hand zur Untersuchung der Körper anlegt, bemerkt, daß uns noch viele Körper und Erscheinungen in der Natur zu bearbeiten und zu erklären übrig bleiben.

Ich könnte mehrere idealische Beyspiele anführen, welche ich mir dachte, um die chemischen Erscheinungen nach Herrn de Lüc zu erklären, wenn auch das Phlogiston nicht existirt; aber ich will jezt lieber noch mehrere Erfahrungen von meinen Mitarbeitern und mir zu sammlen suchen, um vielleicht nach einer Reihe von Jahren einer Vereinigung der Systeme entgegen zu sehen.

Ich bin freylich noch keinesweges von der wirklichen Existenz eines Sauer- Wasser- Kohlen- und Stickstoffes überzeugt, doch hoffe ich, wird dieser zweifelnde Glaube eher meine Kenntnisse vermehren als vermindern, da ich doch, indem ich über das Daseyn dieser Körper mehrere Aufklärung zu erhalten wünsche, thätig fortarbeiten muß.

Bey der großen Menge von jezt existirenden Systemen in der Chemie, ist es nur zu erweislich,

daß

daß wir Menschen sind, und noch keinen wichtigen Schritt bis zur Vollkommenheit unserer Wissenschaft zu thun haben. Dieser Zeitpunkt wird dann erst erscheinen, wenn das Wahre eines jeden Systems in ein Ganzes vereinigt ist, und durch lauter wirkliche Thatsachen seine Bestätigung erhalten hat.

§. 9.

Zuvor ich der oben angeführten Versuche erwähne, sey es mir erlaubt, einiger Einwendungen zu gedenken, die theils gegen das System des Herrn de Luc, theils gegen meine Annahme desselben von einigen Schriftstellern gemacht worden sind. Weit entfernt, hier etwa meine Leser mit einer Antikritik, die mich vertheidigen sollte, zu ermüden, halte ich es nur für meine Pflicht, einige dieser Punkte der Verständlichkeit wegen zu erwähnen, denn nie werde ich Personen und Charaktere bestreiten, sondern zu meiner eigenen Ruhe blos die Wissenschaft in Augenschein nehmen.

Viel weniger kann ich durch die folgenden Bemerkungen, die erwähnte Theorie in ein helleres Licht setzen, da dieses nur durch neue Versuche und Beobachtungen geschehen kann.

§. 10.

In der von der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin gekrönten Preisschrift über die Theorie des Herrn de Luc, fand ich Seite 58 eine Anmerkung, nach welcher es scheint, als habe ich keinen richtigen Unterschied zwischen den Meinungen der Herren von Saussüre und Hube, über die Art, wie sich das Wasser in der Luft auflöse, gekannt, daher will ich hier meine Gedanken über diese Art der Auflösung etwas näher erörtern.

Der Herr von Saussüre behauptet, das Wasser werde durch Wärmestoff in Dampf verwandelt, und nun von der Luft aufgelöset. Herr Hube bestreitet ebenfalls die Auflösung des Wassers in der Luft, glaubt aber, daß sich auch schon das flüssige Eis in der Luft auflöse.

Was mich anbetrifft, so habe ich kein Bedenken getragen, beyde Meinungen für eins zu halten, denn ohne Gegenwart des Wärmestoffs (Feuers) ist keine Auflösung oder chemische Vereinigung eines Körpers mit einem andern möglich; es sey nun daß derselbe entweder von aussen denen zu verbindenden Körpern angebracht werde, oder sich, während der Vermischung zweyer Körper, aus ihnen selbst entwickele.

Wenn

Wenn also von der Auflösung des Wassers in der Luft die Rede ist, und ich setze den Fall, dieses finde unbedingt statt, so lehrt die Erfahrung, daß sowohl Eis (festes Wasser) als flüssiges Wasser und Wasserdampf in der Luft auflösbar sind. Da wir nun bis jezt noch kein absolutes Null der empfindbaren Wärme in der Atmosphäre, so wie auch in andern Körpern kennen, so kann die immer noch mit empfindbarer freyer Wärme vermengte atmosphärische Luft auch am Eise nagen, und nach der Auflösungstheorie als ein aneignendes Verwandschaftsmittel wirken.

Wenn ich ein Salz im Wasser auflösen will, so kann ich entweder das feste kalte Salz in heisses Wasser bringen, oder ich kann das Salz durch Hülfe des Feuers flüßig machen, und nun in kaltes Wasser giessen; in beyden Fällen wird das Salz sich mit dem Wasser verbinden, und so lange mit ihm vereinigt bleiben, bis der Flüssigkeit der Wärmestoff wieder entzogen ist, und das Salz als ein fester Körper wieder herauskristallisirt.

§. 11.

Der Herr Verfasser der erwähnten Abhandlung hat bewiesen, daß das Hygrometer ein Instrument sey, welches uns keinesweges das in

der

der Atmosphäre chemisch aufgelösete Wasser angeben könne, indem das Feuchtwerden der Körper nur einer Adhäsion, keinesweges aber einer chemischen Verbindung zuzuschreiben sey, mithin fielen alle Schlüsse, die man aus den hygrometrischen Beobachtungen auf hohen Gebirgen, über die Trockenheit der Luft gezogen hat, weg.

Man muß gestehen, daß bis jezt die Beobachtungen über die chemischen Eigenschaften der Hygrometer *) sehr schwankend waren, da man noch nicht einmal untersucht hat, welchem Stoffe in den hygroscopischen Substanzen die Eigenschaft, das Wasser anzuziehen, zuzuschreiben sey, denn ohne Zweifel sind doch wohl die Adhäsionskräfte verschiedener Körper gegen das Wasser verschieden. Wenn also das Pflanzenalkali, die Schwefelsäure, die Phosphorsäure u. s. w. ihre Wasseranziehende Kraft blos der adhärirenden Verwandschaft zu verdanken haben, so kann natürlich das

*) Herr de Luc betrachtet freylich die hygroscopischen in dreyerley Hinsicht; 1.) als solche die sich chemisch mit dem Wasser verbinden; 2.) als solche die es in Haarröhrchen fortpflanzen; und 3.) als solche welche eine Ausdehnung durch die Verschluckung des Wassers erleiden, und zieht blos die leztern in Erwägung. Meiner Meinung nach, sollte man aber auf die erstern mehr Rücksicht nehmen.

das Hygrometer nur freyes Wasser anzeigen, es sey denn daß man annähme, das Wasser adhärire auch dem Feuer nur im Wasserdampf. Fände dieses leztere Statt, so müßte man das Wasser in drey verschiedenen Zuständen in der Luft betrachten, nämlich frey, adhärirend und chemisch gebunden. Doch scheint mir dieses mit unsern jezigen Begriffen von der Adhäsion des Wassers im Widerspruch zu stehen, da es durch diese die Eigenschaft die Körper zu befeuchten nicht verliert. Von der andern Seite aber kommt es mir wieder sonderbar vor, die Auflösung eines Salzes im Wasser, z. B. die des Pflanzenalkali's, einer bloßen Verwandschaft der Adhäsion zuschreiben zu wollen, da das Salz hier doch gänzlich seine physische Eigenschaft der Festigkeit verliert. Sollte bey einer solchen Auflösung, ausser der Adhäsion, nicht noch Verwandschaft der Zusammensetzung wirken?

§. 12.

Wenn man annimmt, daß das Wasser in der Atmosphäre wirklich chemisch gebunden, und die Trockenheit der obern Luftschichten darum nicht zu bewundern ist, weil dorten, wegen der Verdünnung der Luft, das Wasser sich besser mit derselben verbinden kann, so muß nothwendigerweise

eine Ursache vorhanden seyn, welche macht, daß dieses in der Luft chemisch aufgelösete Wasser, bey dem Regen wieder daraus niedergeschlagen wird, und dieses ist bis jezt durch die neuere Theorie noch nicht erklärt.

Kann nun das Wasser in der Atmosphäre in einen Zustand gebracht werden, wo es sich von den Dämpfen im toricellischen Vacuo unterscheidet, wo es alle Eigenschaften einer Luftart zeigt, wo es durch keine Veränderung der Temperatur kann geschieden werden, so ist es doch wirklich in einen luftartigen Zustand übergegangen, und so kann man auch die Auflösung eines Salzes im Wasser, nicht mit der Verdampfung des Wassers in der Luft vergleichen, denn durch eine Erkältung wird dieses geschieden, und durch eine Erhitzung kann das Krystallisationswasser des Glaubersalzes, Gypses u. a. Salze verjagt werden.

Dieses waren so meine Vorstellungen von der Auflösungstheorie, als ich mich mit dem System des Herrn de Luc bekannt machte.

§. 13.

Seite 89 der erwähnten Abhandlung, wo der Herr Verfasser von der Zersetzung der Atmosphäre redet, wird die von mir hingeworfene Idee angeführt, daß sich das Feuer bey der Zersetzung der

Luft

Luft darum nicht sobald der untern Atmosphäre mittheile, weil diese ein so schlechter Leiter der Wärme ist. Diese Idee, die ich auch zur Erklärung keines einzigen Phänomens wirklich angewendet habe, ist unter allen denen, welche die Erkältung bey und nach dem Regen erklärten, diejenige, welche ich am wenigsten in Betracht zog.

Befriedigender waren mir die Beobachtungen, daß bey jedem Regen oder Schnee, auch elektrisches Fluidum in der Atmosphäre zu bemerken ist, wie ich denn dieses in meinen Beobachtungen über die Elektrizität und Wärme der Atmosphäre, weitläuftiger auseinander gesezt habe.

§. 14.

Endlich erwähne ich noch schließlich, daß ich, wenn es meine Lage mir verstattete, noch gern folgende Versuche über die Ideen des Herrn de Luc anstellen würde. Da ich nun diese jezt vorzunehmen nicht im Stande bin, so will ich sie der Prüfung erfahrner Chemiker, und der Neugierde junger Anfänger dieser Wissenschaft vorlegen. Jene fällen mir wohl ihr unpartheyisches Urtheil über dieselben, und diese finden sich vielleicht durch eben dieses Urtheil gereizt, die Versuche anzustellen oder zu verwerfen.

a) Läßt sich der Wasserdampf, durch Hülfe des Elektrisirens in keine luftförmige Flüßigkeit verwandeln?

b) Sollten sich nicht Körper finden, welche den Wasserdampf permanent machten, wenn man in glühenden silbernen Röhren Wasserdampf über sie leitete?*) (Ich nehme hier Eisen, Kohle, Hornblende u. a. K. aus.)

c) Wenn das Hygrometer nicht fähig ist, das Wasser in dem Wasserdampf anzuzeigen, so sollte man, um sich gewisser von der Abwesenheit oder dem Daseyn dieser Flüßigkeit in den obern Schichten zu überzeugen, eine Vorrichtung erdenken, wo man auf hohen Bergen auf einmal eine Quantität der daselbst befindlichen Luft, in verschiedene Tremperaturen brächte, wo sich doch der Dampf, vermöge der Eigenschaft des Feuers, sich gleichförmig zu verbreiten, zersetzen müßte. Vielleicht könnte diese Absicht durch eine Retorte und Vorlage erreicht werden, wo man in der Retorte die Luft erhizte, und die Vorlage durch Eis abkühlte.

d) Ueber

*) Des Herrn Kammerherrn von Hauchs Versuche über diesen Gegenstand, verdienten hiebey erwogen zu werden.

d) Ueber die Verwandschaft des Wassers mit andern Körpern, wären noch eine Menge Versuche anzustellen, um mehrere Aufklärung über die Hygrometrie zu verbreiten.

Zweyter Abschnitt.

Versuche in Hinsicht auf die neuere Theorie.

a) Ueber den Säurestoff.

Unter allen Stoffen, welche die neuere Chemie gegen das ehemalige Phlogiston vertauscht hat, scheint der Säurestoff sein Daseyn am wahrscheinlichsten behaupten zu wollen. Ich werde hier einige Versuche über diesen bis jezt noch idealischen Körper erzählen, welche 1.) die Thatsache noch mehr bestätigen, daß bey der Zersetzung der Lebensluft keine Stickluft entsteht, 2.) beweisen, daß dieser Stoff, wenn er mit Körpern verbunden ist, auch in verschlossenen Gefässen an andere Körper übergehe, wodurch seine Verwandschaften näher bestimmt werden, und 3.) einige Anwendungen bekannt machen, welche sich von der Kenntniß jener Verwandschaften in der Metallurgie werden anwenden lassen.

Erster Versuch.

Schon lange hatte ich gewünscht, den Satz der französischen Chemiker genauer prüfen zu kön-

nen, ob nämlich eine säurefähige Basis fähig sey, die Lebensluft gänzlich zu zersetzen. Was mich immer von der Ausführung abhielt, war der Gedanke an die kostbaren Geräthschaften jener Chemisten. Doch hatten mir die Versuche des Herrn Göttling's und Trommsdorf's über diesen Gegenstand, nebst einigen Nachrichten meines schätzbaren Freundes, Herrn Klaproth's, gezeigt, daß der deutsche Eifer auch jene Schwierigkeiten zu überwinden im Stande sey.

Ueberzeugt, daß eine Erfahrung um so viel wahrer angenommen werden könne, durch je mehrere Wege sie bewiesen werden kann, unternahm ich folgenden Versuch:

Zuerst bereitete ich mir eine ansehnliche Menge Lebensluft aus rothem Quecksilberkalk, welcher durch eine Auflösung des zweymal rektifizirten Quecksilbers, in reiner durch Silber gefällter Salpetersäure, verfertigt war. Hierauf nahm ich eine weisse langhalsigte Retorte, that einige Unzen reines Zinn hinein, und füllte sie zuerst mit Wasser, darauf mit jener Lebensluft. Den Bauch der Retorte brachte ich über ein schwaches Kohlenfeuer, und den Schnabel derselben in eine kleine pneumatische mit Wasser *) gefüllte Wanne, indem

*) Ich muß hier bemerken, daß ich das Wasser zuvor kochen ließ; um keine atmosphärische oder kohlensaure Luft

dem ein gläserner Trichter zur Leitung der Lebensluft in die Retorte diente.

Nun gab ich ein Feuer, welches grade hinreichte das Metall stark zu schmelzen. Wie dieses vor sich gieng, nachdem die Feuchtigkeit aus der Retorte getrieben war, fieng auch gleich die schnelle Verkalkung des Zinnes, unter der gewöhnlichen Erscheinung der Farbenhaut an, und indem mein Gehülfe stets Lebensluft nachfüllte, erhielt ich die Retorte durch Schütteln in steter Bewegung, welche Operation ich auf diese Weise 28 Minuten lang fortsezte. Als ich sahe daß meine Lebensluft zu Ende gieng, beendigte ich die Arbeit, ließ das Feuer wegnehmen und hielt die Oeffnung der Retorte unter dem Wasser so lange vest verschlossen, bis die Retorte erkaltet war, worauf ich das Wasser eindringen ließ.

Ich hatte 216 Unzenmaaße *) Lebensluft verbraucht und behielt in der Retorte $6\frac{3}{4}$ Unzenmaaße einer Luft übrig, welche weder das Kalkwasser trübte, und in welcher ein glimmender Span noch viermal entzündet wurde. Das Gewicht des oxidirten

Luft in die Retorte zu bringen, da das erstere oft einige Zoll im Halse derselben steigt.

*) Wassermaaß nach der medizinischen Unze bestimmt.

dirten Zinnes konnte ich wegen des eingedrungenen Wassers nicht bestimmen.

Zweyter Versuch.

Um auch die rückständige Luft mit Salpeterluft untersuchen zu können, wiederholte ich den Versuch auf ähnliche Art, nur nahm ich statt des Zinnes Wismuth. Hier verbrauchte ich 198 Unzenmaaße Lebensluft, der Rückstand maß 5¼ Unzen, und wurde mit Salpeterluft auf 1¼ Unzenmaaß reduzirt.

Woher die Spur von Luftsäure kam, welche sich hier zeigte als ich jene 6¼ Unzenmaaß mit Kalkwasser schüttelte, kann ich nicht sagen. Diese Versuche waren hinreichend, mich vollkommen von demjenigen zu überzeugen, wozu mich die Versuche der erwähnten berühmten Chemisten schon vorbereitet hatten, daß nämlich die Stickluft hier nicht gebildet wurde, sondern schon in der Lebensluft präexistirte.

Dritter Versuch.

Es ist bekannt, daß der verewigte Bergmann und einige andere, schon verschiedene Versuche über die Menge und Verwandschaften des mit den Körpern verbundenen Phlogistons, angestellt haben. In der neuern Chemie tritt der

Säure-

Säurestoff mit umgekehrten Eigenschaften an die Stelle des alten Stahlischen Brennstoffs, und viele Verwandschaften lassen sich also auch im umgekehrten Verhältnisse annehmen.

Doch scheint es mir, vermöge den Fortschritten welche die Chemie seit jenes großen Mannes Tode gemacht hat, als wenn sich über diese Materie, (vorzüglich über die Verwandschaft des Säurestoffes zu den Metallen) dem arbeitenden Chemisten ein großes Feld darbiete, von welchen auch wohl in der Folge hie und da Anwendungen bey dem Schmelzwesen gemacht werden könnten. In dieser Hinsicht erwählte ich zuerst eine Methode auf dem trocknen Wege, und ich werde hier von meinen Versuchen über diesen Gegenstand Rechenschaft ablegen, welche mich belehren sollten, ob es möglich sey durch Hülfe des Feuers den Stoff der Lebensluft aus einem Metalle an das andere zu bringen.

Da ein großer Theil dieser Versuche auf eine gleiche Art angestellt wurde, so will ich meine Leser zuerst mit der Methode im Allgemeinen bekannt machen, und dann von jedem Einzelnen die Erscheinungen erzählen.

Die Kalke der Metalle, welche ich zu diesen Versuchen erwählte, wurden aufs feinste pulverisirt, und die Metalle selbst mit der feinsten Feile zertheilt. Beyde Körper wurden nun unter einander gerieben und in reinen feuerfesten Thontiegeln, welche auf das genaueste mit Deckeln verschlossen und verklebt waren, unter die so stark wie möglich erhitzte Muffel des Probierofens gesezt.

Ich gebrauchte hier die Vorsicht, die bekannte Streng- oder Leichtflüssigkeit der Metalle in Betracht zu ziehen, und hienach die stärkere oder schwächere Hitze, und die Länge ihres Bleibens unter der Muffel einzurichten. Wenn ich glaubte die Verbindung könne vor sich gegangen seyn, so nahm ich den Tiegel heraus, ließ ihn erkalten, und zerschlug denselben.

A. Eisen.

Da das Eisen, vermöge verschiedenen bekannten Eigenschaften, eine nahe Verwandschaft gegen den Säurestoff äussert, so machte ich zuerst folgende Gemenge, welche ich auf die oben erwähnte Art behandelte.

a) Fein gefeiltes Stabeisen eine halbe Unze, Goldkalk aus der Auflösung des Goldes in Königswasser, durch kaustisches Pflanzenalkali gefällt, 50 Gran.

b) eben

b) Eben solches Eisen eine halbe Unze, mit 200 Gran Silberkalk aus der salpetersauren Auflösung desselben, mit kaustischen Pflanzenalkali niedergeschlagen.

c) Fein geraspeltes Stabeisen eine halbe Unze, mit eben so viel grünem Kupferkalk aus der vitriolsauren Kupferauflösung, durch reines Pflanzenalkali präcipitirt.

d) Mennige eine halbe Unze, mit eben so viel geraspeltem Eisen vermischt.

e) Wismuthkalk, der aus der salpetersauren Auflösung des metallischen Wismuths durch Wasser gefällt war, eine halbe Unze, mit eben so viel geraspeltem Stabeisen.

f) Spießglanzkalk, welcher durch die Verpuffung mit Salpeter bereitet war, eine halbe Unze, mit eben so viel metallischem Eisen.

Resultate.

a) Das Eisen war zusammen gebacken und zerreiblich, am Boden des Tiegels lag ein Goldkorn von 15 Gran; ausserdem sammlete ich noch eine Menge fein zerstreuete Goldkörner aus der Masse, so daß ich zusammen 32½ Gran Goldes hatte. Das übrige fehlende am Gewicht war wohl theils auf den entzogenen

nen Säurestoff, theils auf die Zerstreuung des Goldes in der Masse zu rechnen. Es war noch viel ganz metallisches Eisen vorhanden, und überhaupt alles noch dem Magnet folgsam.

b) Das Silber war reducirt, und ich erhielt 123 Gran desselben in mehreren zerstreueten Körnern. Ein Theil des Eisens war spröde, und ließ sich zu einem feinen Mohr reiben, ein Theil aber noch ziemlich metallisch.

c) Hier erhielt ich gar kein eigentliches Kupferkorn, sondern die ganze Masse war zusammen gebacken, und ließ sich nicht pulvern, sondern nur fletschen. Als ich aber mit der feinen Feile eine glatte Oberfläche machte, konnte ich sehr deutlich den Kupferglanz von dem erdigren Ansehen des Eisens unterscheiden.

d) Obgleich am Boden des Tiegels einige kleine Bleykönige befindlich waren, so war doch noch eine Menge desselben zwischen dem verkalkten Eisen zerstreut. (Ich zerstückte daher das Ganze, so gut wie möglich, sezte noch eine halbe Unze Mennige zu, und gab noch einmal Feuer.) Nun erhielt ich eine halbe Unze 15 Gran metallisches Bley, während sich der größte Theil des Eisens in einen schwarzgrauen

Kalk

Kalk verwandelt hatte. Ein anderer Theil war mit etwas Bleyglase in dem Tiegel geschmolzen.

e) Am Boden lag ein Wismuthkorn von 58 Granen, und das Eisen war gänzlich verkalkt, der Tiegel war aussen weißgelb angelaufen, weil gewiß Wißmuth verflüchtigt wurde.

f) Vom Spießglanz fand sich ein kleiner König unter dem verkalkten Eisen.

Zusatz.

Das Silber, Bley und der Wismuth zeigten bey ihrer Auflösung in Säure und Vermischung mit Blutlauge keinen Eisengehalt, wohl aber das Gold und Spießglanz.

Die Resultate vom Zinn, Zink und Quecksilber fielen zu zweydeutig aus; ich getraue mir daher nicht, die erfolgten Resultate zu bestimmen, obgleich es mir schien, als wenn sich in dem Halse der Retorte ein rother Anflug zeigte, als ich Eisenkalk mit Quecksilber destillirte.*)

B. Bley.

Auf gleiche Weise, wie in den Versuchen A, behandelte ich auch folgende Gemenge:

a.) Gold-

*) Ich glaubte hier vielleicht, eine leichte Methode zu entdecken, das Quecksilber durch Eisen zu verkalken.

a.) Goldkalk 50 Gran, mit 200 Granen Bleymetall.

b.) Silberkalk 200 Gran mit eben so viel Bleymetall.

c.) 300 Gran Kupferkalk mit eben so viel Bleymetall.

d.) 300 Gran Wismuthkalk mit gleichen Theilen Bley.

e.) 300 Gran Spießglanzkalk mit derselben Menge Bley.

Resultate.

a) Das Ganze sah einem Bleykorne ähnlich, doch hatte sich etwas weniges Bleyglas in den Thontiegel gezogen. Ich lösete das Bleykorn in verdünnter Salpetersäure auf, und erhielt 28 Gran metallisches Gold.

b) Mit dem Silber war dieselbe Erscheinung, nur war eine dünne Lage von 63 Granen Bleyglase über dem Könige befindlich, dieser wog 111 Gran, und enthielt noch vieles Bley.

c) Unter einer Lage von Bleyglas lag ein schöner Kupferkönig von 215 Granen, der sehr weniges Bley enthielt.

d) Ein Wismuthkönig von 189 Granen lag unter einer Schicht von schönem Bleyglase.

e) Als ich den metallischen König unter dem vergla-

glaseten Kalke, welcher darüber lag, untersuchte, so fand sich, daß er aus 4 Theilen Spießglanz und einem Theile Bley bestand, doch war auch das Bleyglas mit Spießglanzglas vermischt.

Zusatz.

Auch hier fielen einige zweydeutige Versuche mit dem Zinn, Zink und Quecksilber vor. Der Eisenkalk blieb über dem Bleymetall unverändert liegen.

C. Einige andere Metalle.

Unter diesem lezten Abschnitte will ich die Versuche mit einigen andern Metallen, nebst den daraus erwachsenen Resultaten zusammen ziehen.

a.) Gleiche Theile Kupferkalk und Wismuthmetall auf die erwähnte Art behandelt, lieferten einen Kupferkönig, der $\frac{1}{7}$ Wismuth enthielt. Der Wismuth war verkalkt, und in ein braunes Glas verwandelt, welches auch etwas Kupfer hielt.

b.) Eine halbe Unze weißer Arsenik wurde mit eben so viel Eisen, Kupfer, Bley, Zinn und Wißmuth vermischt, (versteht sich, jedes Metall besonders mit dem Arsenik) und im Sublimirkölbchen sublimirt. Von allen diesen Metallen

len sonderte sich der Arsenick wieder in glänzenden weißen Krystallen ab, welche aber nicht so viel wogen, wie der angewandte Arsenick, da ein Theil desselben bey den Metallen zurück geblieben war. Diese waren nun sehr spröde, und ließen sich nur schwer wieder geschmeidig machen.

Meine Leser werden leicht einsehen, daß man von dieser Methode noch keine besondere Anwendung wird machen können, bevor nicht die Quantitäten des Säurestoffs, welche die verschiedenen Metalle aufnehmen können, richtig bestimmt sind, denn ohne diese Kenntniß werden die Könige und der Kalk noch immer mehr oder weniger sich mit einander vermengen. Ich werde nun in der Folge diese Versuche gewiß fortsetzen, und wenn die noch übrige große Lücke ausgefüllt ist, eine Tabelle über diese Verwandtschaften zu entwerfen suchen.

Verschiedene Erfahrungen, die ich bey diesen erstern Versuchen machte, werden mir schon bey den folgenden zu Statten kommen; so z. B. habe ich einer Anzahl von Versuchen nicht gedacht, wo ein metallischer Kalk noch anderes Metall zu verkalken fähig ist, ohne dadurch reduzirt zu werden. Hier werde ich in der Quantität Abänderungen zu treffen suchen.

Ich gehe nun zu einigen andern Versuchen über, nachdem ich gezeigt habe, daß der Säure-

stoff

stoff auf dem trocknen Wege von einem Metalle an ein anderes geleitet werden kann.

Vierter Versuch.

Es wurde mir durch die Privatnachrichten des Herrn da Camara und aus den chemischen Annalen des Bergraths v. Crell bekannt, daß einige französische Chemiker, vorzüglich die Herren Fourcroy und Pelletier, den Braunstein zur Reinigung des Kupfers vom Zink angewendet hatten. Durch diese Nachrichten wurde ich gereizt, ähnliche Versuche mit dem Kupfer und Silber anzustellen, welche sich ebenfalls auf eine nähere Verwandschaft des Säurestoffes mit diesem oder jenem Metalle gründen. Ich glaube, daß man in der Folge von dieser Methode bey der Scheidung mehrerer Metalle wird Gebrauch machen können, wenn nämlich der Grad ihrer Verwandschaft gegen den Säurestoff nicht zu nahe an einander gränzen wird.

Zuerst habe ich folgende Metalle immer mit gleichen Theilen Silber zusammen geschmolzen, nämlich Kupfer, Bley, Zinn, Wismuth und Arsenik, und durch einen gleichen Theil Braunstein die leztern auf folgende Art wieder geschieden:

Der fein pulverisirte Braunstein wird in einem reinen, genau bedeckten hessischem Tiegel zu einem starken Rothglühen gebracht, alsdenn die Metalllegirung in einem andern Tiegel geschmolzen, und zum glühenden Braunstein, unter einer steten Umrührung, gegossen, darauf mit gestoßenem Glase, und bey strengflüßigen Mischungen mit etwas Boraxglase bedeckt. Nachdem nun diese Mischung wohl verschlossen etwa eine Viertelstunde lang geglühet hat, wird sie aus dem Feuer genommen, und man läßt sie erkalten, wo sich denn der Silberkönig am Boden des Tiegels findet.

Aus der überstehenden Mischung aus Braunstein, Metallkalk und Glas, kann man durch einen Kohlenzusatz den Metallkalk in einem etwas starken Feuer wieder herstellen.

Hier muß ich aber nothwendig bemerken, daß es mir bis jezt noch nicht gelungen ist, die ganze Quantität Silber wieder zu erhalten, sondern gewöhnlich zeigte sich ein Verlust von 3—6 p. C. Mehrere Versuche und die richtige Bestimmung der Quantität des Braunsteins, hoffe ich, werden diesen Fehler mit der Zeit entfernen. Unter den genannten Metallen war das Kupfer und der Arsenik am schwersten abzuscheiden; das erstere konnte nur durch eine zweymalige Schmelzung mit Braunstein

stein, und der leztere ohne Kohle gar nicht geschieden werden, obgleich ich den Arsenik in metallischer Gestalt mit dem Silber verbunden hatte.

Vom Kupfer habe ich auf diese Art das Bley, das Zinn, den Zink, den Wismuth und das Eisen getrennt.

Noch jezt bin ich mit der Verbindung und Scheidung einiger leichtflüßigen Metalle beschäftigt. Von den Resultaten dieser Versuche aber, werde ich in der Folge Rechenschaft ablegen, da ich jezt die abgeschiedenen Metalle noch nicht auf dem nassen Wege untersucht habe.

b. Ueber den Stickstoff.

Wenn man den Säurestoff unter den neu angenommenen Grundstoffen als den wahrscheinlichst existirenden Stoff darzustellen wagt, so kann man dem Stickstoff in dieser Hinsicht gewiß nur den lezten Platz einräumen, da Lavoisier selbst eingestand, daß seine Existenz und Verbindung mit andern Körpern nur hypothetisch bewiesen werden könne. Desto angenehmer und überraschender mußten daher dem physisch-chemischen Publiko die Versuche seyn, welche der Herr Prof. Göttling über das Verhalten der einfachsten Verbindung dieses Stoffes, der Stickluft mit dem Phosphor, bekannt machte.

Ich entschloß mich daher, den größten Theil der vom Hrn. Göttling angestellten Versuche zu wiederholen, und noch einige andere, die auf jene Bezug hatten, anzustellen. Mein Freund, der Herr Professor Lempe, vereinigte sich mit mir zu diesem Endzweck, und wir wünschten, wenn wir die Versuche bestätigt fänden, von Hrn. Göttlings Theorie in unsern Vorlesungen Gebrauch zu machen, da sie uns um so einfacher schien, als ein so hypothetischer Stoff, wie das Azote, in derselben verworfen war. Wir haben also den größten Theil der folgenden Versuche, die ich ohne allen Bezug auf die Versuche anderer, ganz nackt erzählen werde, in Gesellschaft angestellt. Findet sich ein Versuch, bey welchem mein Herr Mitarbeiter nicht gegenwärtig war, so will ich ihn mit einem Sterne bezeichnen.

Erster Versuch.

In der pneumatischen Wanne voll Wasser wurde ein weißes 8 Unzen-Glas mit Lebensluft gefüllt, welche aus dem mineralischen Turbith erhalten war. Dieses Glas konnte genau mit einem Korkstöpsel verschlossen werden, in welchem inwendig ein seidenes Fädchen mit einem Stück Phosphor hieng, das ohngefähr in die Mitte des Gla-

ses reichte. Nun wurde das Glas aus der Wanne genommen, und der getrocknete Phosphor schnell hinein gethan, wo die Oefnung durch den Stöpsel verschlossen wurde. *)

Auf diese Art hieng der Phosphor über 24 Stunden in der Lebensluft, ohne im mindesten zu rauchen oder zu leuchten, bey einer Temperatur zwischen 13 und 19 Grad de Lüc; bey einer höhern entzündete er sich, wie man erwarten konnte.

Zweiter Versuch.

In feuchter Lebensluft aus Ilmenauer Braunstein bereitet, leuchtete der Phosphor bey derselben Temperatur im Anfange wirklich einige Zeit, hörte aber nach Verlauf von 3 Stunden gänzlich auf. Weder dieser noch neu hinein gebrachter Phosphor konnte darinn zum Leuchten gebracht werden.

Dritter Versuch. *

In feuchter Lebensluft aus rothem Quecksilberkalk, konnte ich ebenfalls während einer Zeit von 8 Tagen, bey der oben erwähnten Temperatur nicht das geringste Leuchten bemerken.

 Vierter

*) Dieses Verfahren ist bey allen folgenden Versuchen gebraucht, wenn ich keines andern erwähne.

Vierter Versuch.

In gewöhnlicher atmosphärischer Luft leuchtete der Phosphor sehr gut, und obgleich es uns zuweilen schien, als leuchte er in der Stickluft stärker, so konnten wir dieses doch nicht mit Gewißheit behaupten. Aus verschiedenen Gefäßen, in welchen der Phosphor einige Tage geleuchtet hatte, sammleten wir so viel Phosphorsäure, daß dadurch 18 Gran Mineralalkali gesättigt werden konnten. Nach Verlauf von 4 Tagen hörte der Phosphor in dieser Luft zu leuchten auf, indem er sich mit einer Kruste von fester Phosphorsäure überzogen hatte. Von neuem hinein gebrachter Phosphor leuchtete aber wieder eben so gut; auch konnte das Leuchten in feuchter Luft lange fortgesezt werden, wenn derselbe durch Schütteln am Glase von der anhängenden Phosphorsäure befreyet wurde, doch schien es uns in 8 Tagen etwas schwächer geworden zu seyn.

Fünfter Versuch.

Als wir Phosphor in atmosphärische Luft brachten, welche durch kaustisches Pflanzenalkali ihres Wassers beraubt war, leuchtete er nur einige Stunden in derselben fort, weil er sich sehr bald mit

mit fester Säure überzog; auch hier leuchtete ein neues Stück wieder fort.

Anmerkung.

Wir glaubten zwar bemerkt zu haben, daß die atmosphärische Luft durch das Leuchten des Phosphors verbessert werde; müssen aber jezt, nach neuern Prüfungen, eingestehen, daß es die Unvollkommenheit unsers Eudiometers nicht erlaubt, diese Erscheinung als ein reines Factum darzustellen. Wir bedienten uns einer Methode, die Güte der Luft vermöge des vermehrten Gewichts von eingedrungenem Wasser nach der Zersetzung der atmosphärischen Luft mit Salpeterluft, zu bestimmen; ohngefähr auf die Art, wie Herr von Saussüre seine eudiometrischen Versuche auf den Alpen anstellte. Dieses von uns in der Geschwindigkeit erdachte unvollkommene Werkzeug zeigte bey andern Versuchen Verschiedenheiten bey einer und derselben Luft. Man wird uns diesen Irrthum um so eher verzeihen, als wir eilen ihn bekannt zu machen, und ihn, in Ermangelung eines guten Eudiometers, bis jezt für nichtig erklären.

Sechster Versuch.

Wir schritten nun zur Untersuchung des Leuchtens des Phosphors in verschiedenen Gattungen der Stickluft. In allen auf folgende Art bereiteten Stickluftgattungen leuchtete der Phosphor einige Tage fort, und verwandelte sich in Säure, nach welcher Zeit die Operation unterbrochen wurde.

a.) Stickluft durch die Verbrennung des Phosphors.

Nachdem eine große pneumatische Wanne mit Wasser gefüllt war, wurde eine Quantität Phosphor auf ein flaches porzellainenes Schälchen gelegt, und entzündet, worauf plötzlich eine große gläserne Glocke über den brennenden Phosphor gestürzt wurde. Hierauf schüttelten wir die Luft mit Wasser, und untersuchten sie mit Salpeterluft, durch welche wir keine Röthung bemerken konnten. Als wir in einer Quantität von 29 Cubikzollen dieser Luft eine Drachme Phosphor 3 Tage lang während öftern Umschütteln leuchten ließen, zeigte sich, daß nach dieser Zeit $\frac{7}{8}$ Cubickzoll fehlten. Zu der Zeit, als wir den Phosphor heraus nahmen, schien uns das Leuchten desselben schwächer zu seyn.

b.) Stick-

b.) Stickluft durch die Zersetzung der Schwefelleber.

Drey Unzen flüßige Schwefelleber, aus einer Unze gemeiner Schwefelleber und 2 Unzen Wasser, hatten in einer Quartbouteille mit atmosphärischer Luft über ein Vierteljahr fest verschlossen gestanden, und dieselbe so verdorben, daß sie die Salpeterluft nicht röthete. Der Phosphor leuchtete gut in dieser Luft.

c.) Stickluft durch Zersetzung der Salpeterluft bereitet.

Da man noch keine genaue Quantitäten bestimmt hat, um den Säurestoff in der Atmosphäre gänzlich mit Stickstoff zu sättigen, ja! da selbst der Gehalt des erstern in der Atmosphäre abwechselt, so sezten wir so lange kleine Quantitäten von beyden Gasarten zusammen, bis sich weder die hier entstehende Stickluft mit der Lebensluft, noch mit der Salpeterluft röthete. Nachdem sie über Wasser geschüttelt war, leuchtete der Phosphor gut in ihr.

d.) Stickluft durch die Verwitterung des Bleyes erhalten.

Ich hatte bemerkt, daß das krystallinische Bley, welches aus der Auflösung des Bleyzuckers

durch Zink gefällt ist, an der Atmosphäre zu einem weißen Kalk zerfiel; daher sezte ich eine Unze desselben unter eine Glocke mit 12 Unzenmaaßen atmosphärischer Luft. Nach 8 Tagen war hier eine Stickluft abgeschieden, welche vom Salpetergas nicht geröthet wurde, und in welcher unser Phosphor ebenfalls leuchtete.

Siebenter Versuch.*

Ich wünschte zu wissen, ob sich unter den übrigen säurefähigen Basen, welche eine große Verwandschaft gegen den Säurestoff bezeigen, nicht auch eine finden sollte, welche denselben aus der Stickluft unter dem Phänomen des Leuchtens und der Zersetzung dieser Luft anzöge.

Daher bereitete ich eine Quantität Stickluft durch Verbrennung des Phosphors über dem Wasser, und sonderte zuerst über Quecksilber durch gebrannten Kalk die Feuchtigkeit aus ihr ab, darauf brachte ich eine Drachme trockne alkalische Schwefelleber hinein; aber sie zeigte im Dunkeln bey keiner Veränderung der Temperatur unter dem Glühen eine leuchtende Erscheinung. Eben so der Pyrophorus.

Achter Versuch.*

Eine mit Wasser gefüllte gläserne Retorte, in welche vorher eine Unze Schwefel in Stücken gethan war, füllte ich mit Phosphorstickluft an, und brachte den Schwefel auf die Art, wie oben im ersten Versuch bey der Verkalkung der Metalle in Lebensluft, darinn zum Schmelzen. Während einem viertelstündigen Schmelzen leuchtete der Schwefel nicht.

Neunter Versuch.*

Unter den Metallen zeigt der Arsenikkönig einen hohen Grad der Verwandschaft zum Säurestoffe. Dennoch leuchteten zwey Drachmen dieses Metalles, auf die eben erwähnte Art (Vers. 8.) behandelt, in Phosphorstickluft keinesweges, sondern das Metall sublimirte sich unverändert am Halse der Retorte. Als ich diese zerbrach, war eine kleine Menge grauer Arsenikkalk angeflogen.

Zehnter Versuch.

Wie verhält sich denn der Phosphor im luftleeren Raume? war, wie mir dünkte, eine nicht minder wichtige Frage, da, im Fall der Phosphor daselbst geleuchtet und sich in Säure verwandelt hätte, man nothwendig die Säure als im Phos-

phor

phor präexistirend hätte annehmen müssen, und alsdenn frug es sich: Was macht die Säure zu Phosphor?

Unter der Glocke der Luftpumpe ließ sich der Versuch wohl nicht füglich anstellen, daher schaffte ich einige weite Toricellischen Röhren an, und ließ überdies an eine dieser Röhren, welche über einen halben Zoll im Durchmesser hatte, eine Glaskugel, die 16 Unzenmaaße Wasser fassen konnte, luftdicht ankütten.

Meine Leser werden leicht eingestehen, daß es ein zu gefährliches Unternehmen gewesen wäre, dieses ganze mit Quecksilber gefüllte Instrument auszukochen, daher wurde es zuerst vollkommen getrocknet, mit ausgekochtem heissen Quecksilber gefüllt, und nun mit der größesten Vorsicht in einer mit Quecksilber gefüllten Marmorwanne, umgestürzt. Dadurch brachten wir einen so sehr verdünnten Luftraum zuwege, daß wir uns getraueten, ihn luftleer genung zu unsern Versuchen anzusehen. Denn als wir das Instrument gegen den Horizont neigten, zeigte sich etwa ein Luftbläschen einer Erbse groß. Was konnte dieses in einem solchen Raume schaden?

Nachdem wir nun ein Stückchen Phosphor in der Röhre hatten aufsteigen lassen, so schwamm

das=

dasselbe auf der Oberfläche des Quecksilbers ohne im geringsten zu leuchten. Die Temperatur war 15 bis 18 Grad. Wir mochten das Quecksilber bewegen, wie wir wollten, so zeigte sich doch kein Leuchten.

So wie wir nun aber ein Bläschen Stickluft oder atmosphärische Luft aufsteigen liessen, so zeigte sich ein schönes Schauspiel, indem ganze leuchtende Wolken aus dem Phosphor strömten, welche eine Zeit lang über dem Quecksilber schwebten, dann aber in die Höhe stiegen. Ueberhaupt war das Leuchten auffallend stärker, wie in der bloßen Stick- und atmosphärischen Luft.

Bey der Einlassung der Lebensluft kam unglücklicher Weise ein Bläschen atmosphärische Luft mit hinzu, daher wußten wir nicht, ob das in derselben erfolgende starke Leuchten des Phosphors, etwa der lezteren zuzuschreiben sey, und da wir in der Folge nicht Gelegenheit hatten, den Versuch zu wiederholen, so sind wir über diese Erscheinung noch ungewiß.

In den weiten Toricellischen Röhren läßt sich der Versuch auch gut vornehmen, doch thut man besser, sie auszukochen.

Eilf-

Eilfter Versuch.

In reiner feuchter Luftsäure aus Marmor, durch verdünnte Vitriolsäure bereitet, leuchtete der Phosphor unter den oben erwähnten Umständen (Versuch 1, 2, 3) gar nicht, doch wurde der Boden des Glases mit einem gelben Pulver belegt, dessen geringe Menge uns aber keine Untersuchung erlaubte. Wir hielten es für feine Phosphortheile, die sich verdampft und niedergeschlagen hatten.

Zwölfter Versuch.

In brennbarer Luft aus Eisen und verdünnter Schwefelsäure bereitet, konnten wir das Leuchten des Phosphors nicht verhüten. Wir schrieben dieses der Schwierigkeit, eine ganz reine brennbare Luft zu erhalten, zu, obgleich wir dieselbe, um sie von aller anhängenden Säure zu befreyen, zu wiederholten malen mit kaustisch alkalischer Lauge schüttelten, und einige Tage darüber stehen liessen. Wir hatten auch die Vorsicht gebraucht, den Phosphor an einem kleinen Drathe von unten in das Glas zu bringen.

Dreyzehnter Versuch.

Dieses waren nun die verschiedenen Versuche, welche uns im Herbste voriges Jahres (1794) beschäf-

schäftigten, als ich anderer Geschäfte wegen fernere Versuche aufschieben mußte.

Da mir nun in diesem Sommer einige Zeit übrig blieb, um noch einige Versuche über diesen Gegenstand vorzunehmen, so war mein erster Gedanke derjenige, ob es nicht möglich sey, die Stickluft gänzlich durch Phosphor zu zersetzen, welches Faktum bis jezt durch obige Versuche noch nicht erwiesen war.

Ich nahm also ein weisses Glas, füllte es mit atmosphärischer Luft und ließ ein Bläschen Salpeterluft nach dem andern hinein. Dieses Einlassen sezte ich so lange fort, bis nicht die geringste Röthung zu bemerken war. Auf der andern Seite untersuchte ich die Stickluft wieder durch Lebensluft, ob auch da keine Röthung bemerkbar sey. *) Als ich nun meine Stickluft für ganz rein hielt, füllte ich ein 6 Unzen Glas damit an, und befestigte eine Drachme Phosphor in mehreren Stückchen an einem Faden, welchen ich unter dem Wasser der Wanne in das Glas mit Stickluft brachte.

Ich

*) Auch hat man sich hier vorzusehen, ob keine weisse Dämpfe entstehen, denn wenn viel Lebensluft und wenig Salpeterluft vermischt wird, so entstehen weisse Dämpfe der mit Säurestoff übersättigten Salpetersäure.

Ich hatte die Absicht, durch eine große Quantität Phosphor eine so geringe Menge Luft bald zu zersetzen. Aber wie erstaunte ich, als ich nicht das geringste Leuchten und Dampfen des Phosphors bemerken konnte. Voll Verwunderung eilte ich zu meinem Hrn. Mitarbeiter, und zweymal wiederholten wir den Versuch mit noch einigen Abänderungen, und kein Leuchten des Phosphors wurde bemerkt.

Die Salpeterluft zu der Bereitung der Stickluft, war bey allen diesen Versuchen aus reiner durch Silber gefällter Salpetersäure und destillirtem Quecksilber bereitet, indem die ersten Portionen Luft fortgelassen wurden.

Da wir unsern Augen nicht traueten, welche uns keine Röthung der Stickluft bemerkbar machten, wenn wir sie in Lebensluft liessen, so wurde erstere zuerst mit reinem Weingeist, und dann wieder anhaltend mit Wasser geschüttelt, um vielleicht ein anhängendes Bläschen Salpeterluft zu scheiden.

Auch bey einer höhern Temperatur konnten wir den Phosphor in dieser Luft nicht zum Leuchten bringen, denn wir steckten ein Stückchen Phosphor auf eine Glasröhre, brachten sie unter dem Wasser in ein Glas, welches halb mit eben der Stickluft gefüllt war, und welches umgekehrt in einer mit Wasser gefüllten porzellainenen Schaale

über

über ein Kohlenfeuer gestellt wurde. Wir erwärmten nun das Glas von oben durch eine glühende Kohle; der Phosphor zerfloß, leuchtete und dampfte aber nicht.

Vierzehnter Versuch.

Wir wiederholten den Versuch noch einmal mit reiner Lebensluft aus rothem Quecksilberkalk, auch hier leuchtete der Phosphor immer nicht.

Funfzehnter Versuch.

Als wir gleiche Theile reiner Lebensluft und Luftsäure, in welchem jedem vor sich der Phosphor nicht leuchtete, vermischten, so leuchtete der Phosphor sogleich in dieser Mischung.

Sechszehnter Versuch. *

In Stickluft, welche aus der atmosphärischen Luft, durch die Verkalkung des Zinnes in der Retorte, auf meine oben erwähnte Art geschieden war, leuchtete eine Quantität Phosphor einige Stunden, hörte aber alsdenn auf, und neuer Phosphor leuchtete nicht wieder in ihr.

Siebenzehnter Versuch. *

In einer trocknen Retorte mit atmosphärischer Luft wurde, indem ihr Schnabel im Wasser ruhete, durch äussere Erwärmung etwas Phosphor entzündet, welcher aber nicht alle verbrannte.

Nach der Erkältung der Retorte ließ ich Wasser hinein, und füllte die Luft wieder in eine kleinere Retorte, worinn etwas Phosphor enthalten war. Als der Phosphor durch Erwärmung floß, wollte er sich doch nicht entzünden. Die Wärme wurde gleich vermindert und wie vorhin das Wasser in die Retorte gelassen.

Eine Quantität Phosphor leuchtete und dampfte in einigen Kubikzollen dieser Stickluft etwann eine halbe Stunde lang, war aber nun nicht wieder zum Leuchten zu bringen.

Als ein Stückchen Phosphor wie bey Versuch 13. in dieser Luft erwärmt wurde, zeigte sich ein geringer Dampf, der aber bey der zweyten Erwärmung nicht wieder zum Vorschein kam.

Zusatz.

Unsere leztere Art zu versuchen, unterscheidet sich von der erstern dadurch, daß wir eine größere Menge Phosphor wählten, und denselben unter dem Wasser in das Glas brachten, denn sobald wir auch nur das kleinste Bläschen atmosphärische Luft hinzuliessen, so erfolgte alsbald ein starkes Dampfen und Leuchten des Phosphors.

Das anhängende Wasser konnte aber nicht Ursache des Nichtleuchtens seyn, welches allezeit ein Gegenversuch mit atmosphärischer Luft auf eben die Art angestellt, bewies, da der Phosphor in dieser troz der Feuchtigkeit gut leuchtete.

Ich

Ich überlasse es jezt dem physisch-chemischen Publiko, über diese Versuche zu urtheilen, und füge nur die Vermuthung hinzu, ob nicht die Lebensluft im verdünnten und mit andern Luftarten vermischten Zustande, auf den Phosphor eher zu wirken im Stande sey, wie in einem dichtern Zustande. Sind die Fakta, welche wir hier vorlegen, rein, so scheint dieses aus unsern Versuchen zu folgen. Es gehen ja alle Verwandschaften nur unter einem gewissen Grade der Temperatur vor, und bey der Erhöhung der Temperatur werden alle Körper ausgedehnt; kurz, der Zusammenhang ihrer Theilchen wird mehr oder weniger aufgehoben; selbst in unserer Atmosphäre geschehen häufigere Zersetzungen, im Sommer wie im Winter, welches ich ebenfalls der vergrößerten Wirkung der Verwandschaften bey höherer Temperatur zuschreibe. Sollte also nicht bey den Erscheinungen des Phosphorleuchtens, ebenfalls etwas auf die größere Ausdehnung der Lebensluft gerechnet werden können, da sie bey der Vermengung mit andern Luftarten, doch gewissermaaßen verdünnt wird.

Ehe ich diese Materie über den Stickstoff schliesse, kann ich noch einen Versuch beyfügen, welcher meine Aufmerksamkeit erregte, und von welchen ich nicht glaubte, daß er sobald würde beendigt seyn.

Achtzehnter Versuch. *)

In ein weisses 8 Unzen Glas wurde ½ Loth Phosphor in kleinen Stückchen gethan, und darauf dasselbe mit Wasser gefüllt. Ferner ließ ich etwa 7 Unzenmaaße reiner mit Kalkwasser geschüttelter atmosphärischer Luft hinein, wo also etwas Wasser nebst dem Phosphor im Glase blieb. Als nun das leztere unter Wasser, mit einem gläsernen eingeriebenen Stöpsel verschlossen, und noch überdem mit Blase verbunden war, so wurde dasselbe sehr langsam umgedrehet, damit der Phosphor ausser dem Wasser, am Boden des Glases, mit der Luft im Glase in Berührung sey. Nun strömten sogleich ganze Wolken von leuchtenden Phosphordämpfen aus, welche gleich einem Regen zu Boden fielen. Auf diese Weise hatte die Vorrichtung 3½ Tag gestanden, als weder Leuchten noch Dampfen zu bemerken war, nachdem dasselbe gegen den lezten Tag immer abgenommen hatte. Diese Erscheinung wollte sich auch nicht wieder sehen lassen, als der Phosphor in dem Wasser, welches im Glase enthalten war, abgewaschen wurde.

Das Glas wurde darauf unter Wasser geöffnet, und es drangen über 1½ Unzen dieser Flüssigkeit hinein.

De=

*) Bey der Temperatur von 15 bis 17 Grad.

Denenjenigen Naturforschern, welche diese Versuche wiederholen wollen, muß ich aufs sorgsamste die Verhütung des Zutrittes der atmosphärischen Luft empfehlen, da ein kleines Bläschen derselben schon wieder ein Dampfen und Leuchten auf eine kurze Zeit hervorbringt, ja! selbst die Luft im Wasser der Wanne, wenn solches nicht ausgekocht ist, kann etwas zu jener Erscheinung in der Stickluft beytragen.

c) Ueber den Kohlenstoff.

Der Kohlenstoff (principe carbonne) der neuern Chemisten, scheint in der Stuffenleiter der Wahrscheinlichkeit einer Existenz, dem Säurestoff am nächsten zu stehen. Ja, wenn man die reine Kohle für diesen Stoff ansieht, so müßte man ihn noch wohl dem Säurestoff vorziehen, da derselbe durch unser Gesichtsorgan unterschieden werden kann.

Ich habe die Absicht, hier etliche Versuche aufzustellen, welche einige Verbindungen dieses Stoffes mit andern Körpern beweisen werden. Auf die erstern Versuche wurde ich durch die Ideen meines Freundes, des Herrn B. C. R. Werners geleitet, welcher bemerkt zu haben glaubte, daß die gemeine Hornblende, in den Gruben, wo sie sich häufig finde, die Wetter verderbe. Auch war ihm der besondere Geruch aufgefallen, welchen dieses Fossil ausströmt, wenn man es behaucht. Als der Herr B. C. R. Werner sich einst

im Plauischen Grunde auf einem Felsen aufhielt, welcher viel gemeine Hornblende eingemengt enthält, hatte eben die Sonne den Felsen erwärmt, als es zu regnen anfieng, und nun konnte man eben den Geruch deutlich wahrnehmen.

Als derselbe nun die Gefälligkeit hatte, mir diese Bemerkungen, nebst der Idee, ob wohl gar dieser Mineralkörper Stickstoff enthalten könnte, mitzutheilen, so nahm ich folgende Versuche mit demselben vor, um nähern Aufschluß über jene Eigenschaft der gemeinen Hornblende zu erhalten.

Erster Versuch.

8 Unzen gemeiner von anhängenden Gebirgsarten möglichst befreyeter Hornblende, wurden pulverisirt und in einer Waldenburger Retorte, welche durch ein gekrümmtes messingenes Rohr mit der pneumatischen Wanne verbunden war, eine Stunde lang stark roth geglühet.

Während dieser Operation hatten sich 5 Unzenmaaße Luftsäure und 13½ Unzenmaaß entzündbare Luft entwickelt. Die zuerst übergehende atmosphärische Luft hatte ich fortgehen lassen; als ich daher durch Kalkwasser die erwähnten 5 Unzenmaaße Luftsäure absorbirt hatte, verbrannte der Ueberrest von 13½ Unzenmaaßen, gleich der brennbaren Luft durch Eisen und verdünnte Schwefelsäure bereitet, zuerst nur in der Oeffnung des Gla-

ses ruhig, bey der Vermengung mit Lebensluft aber mit einem Knall. Wenn ich ein Licht an die Oeffnung des Messingrohrs brachte, so entzündete sich die entwickelnde Luft immer mit einer kleinen Explosion. Uebrigens hatte die Luft einen Geruch, ganz dem der brennbaren Luft gleich, welche man durch Eisen und Wasser erhält, und welche nicht faulen Eyern ähnlich, sondern mehr brandig ist. Es ist mir nicht bekannt, ob man auf diesen Unterschied schon aufmerksam gewesen ist.

Die rückständige Hornblende hatte etwas von ihrer Farbe verloren, und näherte sich mehr dem rothbraunen, doch roch sie bey dem Anhauchen noch wie vorhin.

Zweyter Versuch.

Ein Stück gemeiner Hornblende, einer Unze schwer, wurde mehrere Stunden lang abwechselnd geglühet und im Wasser abgelöscht. Diese Arbeit sezte ich so lange fort, bis keine Luftbläschen mehr erschienen. Nun hatte das Fossil eine rothbraune Farbe angenommen, und gab bey dem Anhauchen keinen Geruch mehr von sich. Die erhaltene Luft war ebenfalls ein Gemenge aus Luftsäure und brennbarer Luft. Ein anderes Stück Hornblende, welches ich eben so, doch nicht so lange behandelte, war nur auf der Oberfläche so verändert, in der Mitte aber sah es noch schwarzbraun aus, hatte auch seinen Geruch nicht verloren.

Dritter Versuch.

4 Unzen in Stückchen einer Erbse groß zerschlagene gemeine Hornblende, wurden in ein Kupferrohr gethan, an welchem an einem Ende eine Retorte mit destillirtem Wasser, und am andern Ende eine gekrümmte Röhre nebst dem Wasserapparat angebracht war. Wie nun das Kupfer roth glühete und die Wasserdämpfe über die Hornblende strichen, so entwickelten sich 4 Unzenmaaße kohlensaure Luft und 10 Unzen brennbares Gas.

Nach beendigter Arbeit hatte das Fossil eine rothbraune Farbe angenommen, und wie bey Versuch 2 die Eigenschaft angehaucht zu riechen, verloren.

Aus diesen Versuchen schliesse ich nun, daß die gemeine Hornblende Kohlenstoff in ihrer Mischung enthalte, und daß diese bey der Glühehitze das Wasser zu zersetzen fähig ist. Bey dem erstern Versuche war es das Wasser, welches das Fossil in seiner natürlichen Mischung enthält, und welches leicht durch eine trockne Destillation aus ihm entwickelt werden kann, und bey den leztern beyden war es das künstlich angebrachte Wasser, welches sich da zersezte.

Es thut mir jezt leid, daß ich nicht auch untersuchen konnte, mit welchen Körpern der Kohlenstoff in der Hornblende gebunden sey, doch war dieses hier nicht der Hauptzweck, sondern es blieb mir noch in Hinsicht des Geruchs und der Wetter-

ver

verderbung die Untersuchung übrig, ob denn der Kohlenstoff in diesem Mineralkörper, bey einer so geringen Temperatur, wie bey dem Hauchen und Arbeiten in der Grube entsteht, fähig sey, das Wasser zu zersetzen, welches eine bis jezt unbekannte Erscheinung seyn würde.

Vierter Versuch.

Zu dem Ende habe ich eine Unze Hornblende pulverisirt, und, mit 3 Drachmen Wasser angefeuchtet, unter eine mit Quecksilber gesperrte Glocke, welche atmosphärische Luft enthält, gestellt.

Die Veränderung, welche hier nun bey der Temperatur unserer Atmosphäre mit der Hornblende vorgehen wird, oder ob sie unverändert bleibt, werde ich nach einiger Zeit im Bergmännischen Journale bekannt machen. *)

Vors erste begnüge ich mich gezeigt zu haben, daß der Kohlenstoff, auch ausser der Steinkohle, dem Erdharz u. a. K. im Mineralreiche anzutreffen sey. Ob nun aber dieser Kohlenstoff ursprünglich im Mineralreiche zu Hause, oder erst aus dem Pflanzenreich in dasselbe übergegangen ist, solches überlasse ich dem Nachdenken einsichtvollerer Geologen.

*) Eben dieses Versuchs erwähnte ich schon im neuen Bergmänn. Journ. 1. Band. Ich war aber genöthigt ihn vom neuen anzustellen, da der erstere während meiner Abwesenheit, durch die Unvorsichtigkeit meines Arbeiters zerstört wurde.

Dem Metallurgen bleiben über die Verbindungen des Kohlenstoffes mit den Metallen, noch eine Menge anzustellender Versuche übrig.

Daß sich derselbe mit dem Eisen verbinden könne, scheint nunmehro wohl ausser allem Zweifel gesezt zu seyn. Von seiner Verbindung mit dem Kupfer aber erinnere ich mir nichts gelesen zu haben. Folgende Bemerkung scheint mir für eine solche mögliche Verbindung zu sprechen:

Der selige Gellert zeigte mir eine Kupferart, welche er unter dem Namen: künstliches Kupferglaserz aufbewahrte. Er sagte mir: daß er dasselbe durch ein lange anhaltendes Cementiren des Kupfers mit Kohlenstaube erhalten habe. Als ich 1.) eine Quantität desselben pulverisirte, und mit Braunstein in der Rothglühehitze destillirte, erhielt ich eine Menge Luftsäure. Da ich 2.) eine halbe Unze dieses Metalles in konzentrirter Salpetersäure auflösete, blieben 25 Gran eines schwarzen Pulvers zurück, welches auf dem Probierscherben unter der Muffel ganz verflüchtigt wurde. Bey stärkerer Hitze und einem Zusatz von Boraxglase, erhielt ich ein Kupferkorn wieder. Diese merkwürdigen Versuche verdienen gewiß Wiederholung, und vorzüglich in der Hinsicht, ob nicht das Kupfer eisenhaltig war, und so zu meiner beobachteten Erscheinung Anlaß gab.

VII. Ver-

VII.

Vermischte kürzere

Bemerkungen

und

Versuche.

1.) Bemerkungen auf einer Reise nach Rußland.

Im December 1792. hatte ich das Vergnügen, vom Herrn Grafen Joachim v. Sternberg nach Petersburg berufen zu werden, um mit ihm eine interessante Reise durch Rußland, Sibirien und China zu machen.

Obgleich erwähnter Herr Graf durch besondere Umstände *) abgehalten wurde, diese Reise, nach seinem uns mitgetheilten Vorhaben auszuführen, so begleitete ich denselben doch zu meiner Freude bis Moskau, und sahe einen Theil Rußlands. Unterwegens in Preußen zog ich mehrere Nachrichten über den Sturm ein, welcher in der Mitte des Decembers 1792. in den dasigen Gegen-

den

*) Da ich nicht im Stande bin, diese Umstände genau zu beurtheilen, so nehme ich hiemit die durch mich veranlaßte Anmerkung des Herrn Prof. Grens wieder zurück, indem ich aufrichtig bekenne, daß ich Rußlands Gelehrsamkeit im Durchfluge durch dieses Reich nicht zu beurtheilen im Stande bin, wohl aber mehrere bekannte Gelehrte daselbst äusserst verehre.

den wüthete, und der seine Gewalt vorzüglich in der Gegend von Spandau und Berlin ausgeübt hatte, wo er ganze Wälder umriß und Häuser zerstörte. Der vielen Erzählungen von den Wirkungen des Sturms nicht zu gedenken, so will ich nur dasjenige erwähnen, was als ein kleiner Beytrag zur Meteorologie kann angesehen werden. In Göttingen war der Sturm aus S. W. und W. auch ziemlich stark, wie ich es selbst beobachtete, auch sahe man es mehreremale blitzen, und es regnete oft stark. So hatte es auch in der Gegend um Spandau, Berlin und Cüstrin u. s. w. heftig geregnet, und an mehrern Orten gedonnert und geblitzt. In den mehresten Gegenden war der Luftzug aus S. W., W. S. W. und W. gekommen, doch auch an den mehresten Orten, vorzüglich hinter Berlin, N. O. wärts; nach Königsberg zu war die Luft aus O., N. O., auch andern Himmelsgegegenden herbey geströmt. Dieses vernahm ich theils von Gelehrten, theils von Landleuten und andern Beobachtern des heftigen Sturms, theils konnte ich es auch aus der Lage der umgerissenen Wälder beurtheilen. Hinter Königsberg, in Curland u. s. w. hatte der Sturm immer abgenom-

men.

men. So weit ich also seine Spuren verfolgen konnte, womit auch andere Erzählungen übereinstimmten, so war in den oben erwähnten Gegenden die größte Stärke des Sturms oder Hinzuströmen der Luft gewesen.

Dieses Phänomen giebt, so wie es scheint, wieder einen hohen Grad der Wahrscheinlichkeit ab, daß hier eine große Menge atmosphärischer Luft zersezt wurde, und daß der Hauptpunkt, wo die größte Absorbtion vor sich gieng, die Atmosphäre über der Spandauer und Berliner Gegend war. Die Barometer standen um diese Zeit auf ihrer größten Tiefe, weil hier weniger Luft und eine geringere Elasticität derselben auf das Barometer wirkte.

So auch glaube ich folgende Bemerkung als einen Beweis für die Zersetzung der Luft, als hauptsächlichste Ursache der Winde erzählen zu können. Als ich am 11. Jan. von Berlin abreisete, und die vorhergehenden Tage ein für diese Gegend ziemlich hoher Grad der Kälte gewesen war, *) so schneyete es mit Nordwinde sehr heftig,

so

*) Den 9. Jan.

Morg. 8. h.	Mitt. 12. h.	Nachm. 3. h.	Abends 7. h.
14° 0—0	12° 0—0	13° 0—0	14° 0—0
d. 10. Jan.			
15° 0—0	12° 0—0	13, 5—0	13, 0—0
d. 11. Jan.			
7, 5—0			

nach de Lücs Scale.

so daß in mehrern Gegenden der Schnee einige Schuh hoch gefallen war. Der ganze Himmel war gleichförmig bedeckt, und nur selten sahe man selbst die Wolken, da ich denn bemerkte, daß ihr Zug mit dem untern Luftzuge übereinstimmte, welcher abwechselnd aus N. und N. O. blies.

Dieses Fallen des Schnees kam also gänzlich mit der Art bey wärmerer Temperatur fallenden Landregen überein, und man konnte vermuthen, daß sich diese Witterung in einem ziemlich großen Umkreiße eingestellt hatte. Dieses war auch wirklich geschehen, nur mit dem Unterschiede, daß je weiter ich gegen N. O. fortrückte, je weniger Schnee traf ich an, ohne daß es im mindesten gethauet hatte. In der Gegend um Königsberg war die Erde fast ganz entblößt, daher vermuthe ich, daß die größte Quantität Luft in den südwestlichen Gegenden zersezt wurde, und ihr Wasser sich zu Schnee bildete. Wie sehr wäre es zu wünschen, daß die Meteorologie, vorzüglich in Absicht der Winde, auf eine solche Art beobachtet würde, daß sich mehrere auf der Erde verbreitete Naturforscher als eine Gesellschaft zu diesem und mehreren wichtigen Zweigen dieser Wissenschaft vereinigen

gen könnten. Wer kennt aber nicht das Schwere dieser Ausführung, womit es wohl eher nicht zu Stande kommen wird, bis ein Fürst, oder sonst ein mächtiger Beschützer der Wissenschaften, gleich Ludewig XIV., mehrere Naturforscher auf viele Gegenden unsers Erdballs ausgeschickt, welche sich über alle Gegenstände genau bereden, und mehrere Jahre hindurch beobachten könnten.

Am Abend des 26. Jan. 1792. zeigte sich am Ufer des Meeres, zwischen Königsberg und der Station Schwarzort, am Curischen Haff gelegen, ein schönes Naturspiel. Ich fuhr hier in Gesellschaft eines jungen Kaufmanns aus Danzig, in einer russischen Kibitka, nahe am Ufer des Meeres. Zur rechten Seite zeigten sich lauter hohe kahle Sanddünen, und zur Linken das nicht sehr stark schäumende Meer. Der Mond beleuchtete an dem westlichen Horizont dicke scharf begrenzte Wolken, und der übrige Theil der Luft war heiter. Ich sezte mich auf die Außenseite unsers Fuhrwerks, um diese schöne schauerliche Scene mit mehrerer Empfindung genießen zu können. Die weißsprudelnden Wellen des sonst schwarzscheinenden Meeres wurden von dem Lichte des Mondes schön erleuchtet, und nur derjenige, welcher die

Natur in einem solchen Aufzuge beobachtete, kann sich die Empfindungen meiner Seele vorstellen. Es wehete ein nicht sehr starker N. W. Wind, und die Temperatur war um 7 Uhr 2°, o—o. Plötzlich erhob sich jenes bis jezt ziemlich ruhige Gewölke, nebst heftigen Stoßwinden, und verdunkelte die ganze Gegend. Nach etwa 20 Minuten, so lange der Sturm immer stärker und es immer dunkler wurde, erfolgte ein Blitz, und da kein Donner zu hören war, so vermuthe ich, es war entweder das Geräusch der Wellen und das Brausen des Windes die Ursache, oder der Ausbruch der Electricität war zu entfernt, um den Schall des Donners hörbar zu machen. Bald darauf fieng es an zu graupeln. Es blieb noch eine Viertelstunde dunkel und stürmisch, während abwechselnd Graupenhagel fiel, ohne daß jedoch ein fernerer elektrischer Ausbruch erfolgt wäre. Nachher ward die Luft wieder so heiter wie vorhin; das Thermometer war 2° gefallen, und das Meer brausete stärker. Diese und ähnliche *) Naturerscheinungen sind neue Beweise zur Wahrscheinlichkeit für das von mir angenommene System des Herrn de Lüc.

Die

*) Lichtenbergs und Voigts Magazin, Jahrg. 1794. B. VIII. 1. St.

Die Monate Februar und März hatten in Rußland zum Bewundern heitere Tage, wie man solches aus den meteorologischen Beobachtungen des Herrn Grafen von Sternberg ersehen wird. Die Atmosphäre blieb stets heiter und wolkenrein, und erreichte oft einen Grad der Trockenheit, welcher bey uns selten vorkömmt. Es war um so merkwürdiger, daß die Veränderung der Winde keinen Einfluß auf die Trübung der Luft hatte, welches doch nothwendig hätte geschehen müssen, wenn der Herren de Saussüre's, Hutton's u. a. m. Theorie der Wolkenentstehung statt fände.

Da wir in den höhern Regionen unserer Atmosphäre, durch die zunehmende Kälte, keine zunehmende Feuchtigkeit wahrnehmen, so glaube ich, daß die Hauptursache, warum wir auch bey den heitersten Tagen mit dem Hygrometer Feuchtigkeit entdecken, der Unterschied in der Temperatur der Erde und der Luft zu suchen ist, und daß selbst die Figur unsers Erdballs das ihrige hiezu beyträgt. So z. B. Berge, welche von einer Seite durch die Sonnenstrahlen erwärmt werden, wo sich auf der kältern Seite ein Theil des noch nicht zu Luft gebildeten Dunstes zersetzen muß.

* * *

Ein besonderes meteorologisches Phänomen bleibt doch noch das sogenannte Rauchen der Berge, welches entweder kurz vor dem Regen, oder bey Regen und Gewittern entsteht. Vor einiger Zeit, da ich das Vergnügen hatte, mit dem Hrn. Grafen von Sternberg einige der hiesigen Gegenden zu bereisen, so sahen wir zu Dobriw, im Berauner Kreise, wo Eisengewerkschaften getrieben werden, aus einem Walde, mehrere Stunden hinter einander einen Dunst gleich einem stark rauchenden Schorstein aufsteigen; bey unserer Erkundigung war an dieser Stelle ein Felsen befindlich. Auch hier in der Nähe von Radnitz liegt ein mit Wald bewachsener Berg, (Rac,) der, vermöge einer barometrischen Messung des Hrn. Grafen, welcher ich beywohnte, 1052′. Wien. Höhe hat, aus einer Art groben Hornschiefer besteht, und oft diese Erscheinung zeigt. Ich weiß wohl, daß dieses keine neue Bemerkung ist; aber es fragt sich: Entsteht diese neue Zersetzung der Wasserdämpfe durch Vegetation, wozu eine Menge Feuer verwendet wird, oder sind verschiedene Felsen bessere Leiter der Wärme? Eine bekannte Erfahrung scheint mir zu bestätigen, daß beständig eine gewisse Menge Feuer, welches durch Licht in der Atmosphäre erzeugt wird, zur Vegetation verwendet wird; nämlich man

weiß,

weiß, daß in jenen Gegenden, wo Wälder ausgehauen und in freyes Feld verwandelt werden, nachher ein wärmeres gesunderes Clima entsteht. Ausser dem wenigen Schatten und der Feuchtigkeit, ist gewiß die Verminderung der Wärme der stärkern Vegetation und Erzeugung der dephlogistisirten Luft, welche eine größere Menge latentes Feuer, als die atmosphärische hat, zuzuschreiben.

2.) Etwas über das Probieren.

Wie bekannt, giebt es vorzüglich drey Methoden, die Bleyglanze zu probieren. Die erste ist die Probe durch eine Röstung der Bleyglanze und nachmalige Reduction des Bleykalkes durch schwarzen Fluß. Die zweite die Scheidung des Bleyes aus dem rohen Bleyglanz durch Eisen mit einem Zusatz von Kohle und etwas Boraxglase. Die dritte endlich die Scheidung des Bleyes vom Schwefel durch luftsaures Pflanzenalkali (Pottasche). Die erstere Methode ist hier auf den Freyberger Schmelzhütten eingeführt, und hat in einiger Hinsicht verschiedene Unbequemlichkeiten, als da sind: 1.) Ein großer Zeitverlust. 2.) Ein grösserer Kohlenaufwand, weil man nicht so viele Proben auf einmal machen kann, als bey der Me-

thode mit Pflanzenalkali, und auch ein doppelter Feuerprozeß, nämlich Röstung und Reduction, vorgenommen werden muß.

In dieser Hinsicht nahm ich mehrere Proben mit der gereinigten Pottasche vor, um im Fall ich diese Methode vortheilhafter fände, dem hiesigen K. Oberbergamte den Vorschlag zu thun, dieselbe auf den Freyberger Schmelzhütten einzuführen, da man gewiß Kohlen und Zeit bey dieser Probierungsart ersparen würde.

Erster Versuch.

A.

Ein Probiercentner (zu 100 lb.) fein pulverisirter Bleyglanz von der Grube Kühschacht, bey Freyberg, wurde mit 3 Centnern gereinigter Pottasche in einem dazu paßlichen hessischen Tiegelchen vermengt, und mit einem Centner abgeknisterten Kochsalz bedeckt, darauf unter die Muffel des Probierofens gesezt, und eine Stunde lang anhaltend stark gefeuert (heiß gethan). Nach der Erkaltung *) des Tiegels fand ich unter der gelblichen

gut

*) An einigen Orten gießt man die flüssige Masse auf ein Ausgießblech. Weil aber während des Ausgießens die atmosphärische Luft leicht einige Loth verkalken kann, so ist es besser, den Tiegel erkalten zu lassen.

gut geflossenen Schlacke einen König von 48 lb., der sich wie gutes Bley verhielt, und bey seiner Auflösung in Salpetersäure nur 25 Loth Schwefel zurück ließ. Die Schlacke enthielt keine Schwefelleber.

B. *)

Ein Probiercentner eben dieses Bleyglanzes wurde in einem Scherben unter der Muffel geröstet, dann mit viermal so vielem schwarzen Fluß in einer Probiertute im Windofen $\frac{3}{4}$ Stunden lang geschmolzen. Der Bleykönig unter der schwarzen Schlacke wog 60 lb., war weich, und ließ bey seiner Auflösung in Salpetersäure 13 Loth Schwefel zurück.

Zweiter Versuch.

A.

Bey Gelegenheit der erstern Versuche entstand die Frage, ob nicht durch die Verschiedenheit der Dauer der Feuerung eine Verschiedenheit in der Probe entstehen könnte.

Daher wurde 1 Probiercentner Harzer Bleyglanz (Stuffschlich) mit 3 Centnern Pflanzenalkali und 1 Centner Kochsalz, wie bey Vers. 1., vermengt,

*) Diese Probe wurde durch den Herrn Gewerkenprobierer Sieghardt gemacht.

mengt, und zwar 4 solcher Gemenge, welche ich mit a. b. c. d. bezeichnen will, in Hessischen Tiegelchen vorgerichtet. Alle vier Proben wurden zu gleicher Zeit unter die Muffel gesezt, und mit der Feuerung ganz wie vorhin verfahren.

Nach Verlauf einer halben Stunde wurde a herausgenommen. Der König wog 33½ Pfund, war etwas spröde und ließ in der Salpetersäure 1 Pfund 22 Loth Schwefel zurück. Die Schlacke sah braun aus, roch stark nach Schwefelleber, und war noch nicht ganz geflossen.

Funfzehn Minuten später wurde b aus dem Feuer genommen. Nach der Erkaltung wog der König 32½ Pfund. Er war schon geschmeidiger, und ließ nur 1 Pfund 3 Loth Schwefel zurück. Die Schlacke war zwar besser geflossen, sahe aber noch gelbbraun aus, und enthielt Schwefelleber.

Als abermals 15 Minuten verstrichen waren, nahm ich c aus dem Feuer; der König wog 32 Pfund, war geschmeidig und enthielt 13 Loth Schwefel. Die Schlacke war hellgrün und sehr gut geflossen.

Als nun d überhaupt ¾ Stunden im Feuer gestanden hatte, wurde er auch aus dem Feuer genommen. Der König wog 31 Pfund 17 Loth, war sehr geschmeidig und enthielt gar keinen Schwefel.

Die

Die Schlacke war noch schöner grün, als bey c) und sehr gut geflossen.

B.

Nach der Röstung und Reduktion eines Probiercentners eben dieses Bleyglanzes, erhielten wir einen König von 44 Pfund Gewicht, welcher 5 Loth Schwefel enthielt.

Dritter Versuch.

Als ich einen Centner eben dieses Bleyglanzes mit Pottasche und Kochsalz auf die mehrmals erwähnte Art, nur in einer verschlossenen Probiertute behandelte, erhielt ich einen König von 33 Pfund, der 1 Pfund Schwefel enthielt, und wo die Schlacke Schwefelleber enthielt.

Vierter Versuch.

1 Probierzentner derber Bleyglanz von Mies aus Böhmen, lieferte, mit Pflanzenalkali behandelt, 59 Pfund; durch die Kalzination und Reduktion mit schwarzem Fluß aber 71 Pfund Bleymetall.

Fünfter Versuch.

Ich verfertigte mir einen künstlichen Bleyglanz (geschwefeltes Bley) indem ich 4 Probiercentner Schwefel in den Fluß brachte, und nach und nach doppelt so viel reines Probierbley eintrug. Als ich nachher dieses Gemische auf das sorgfältigste

sammlete, hatte ich nur 11 Centner 4 Pfund geschwefeltes Bley. Ich rechnete auf jede $1\frac{1}{2}$ Centner 8 Pfund fehlenden Schwefel, welcher sich während der Operation verflüchtigt hatte.

Als ich nun 1 Centner 42 Pfund dieser Mischung, mit drey mal so vielem Pflanzenalkali und dem erstern Gewicht abgeknisterten Kochsalze, in einem stündigen Feuer probirte, erhielt ich 87 Pfund Bley. Die Schlacke hatte eine weißgraue Farbe.

Durch Röstung und Reduction mit schwarzen Fluß wog der Bleykönig 96 Pfund.

Da es mir also auf keine Art gelingen wollte, durch die alkalische Probe einem dem wirklichen nahe kommenden Gehalt zu gewinnen, so bemühete ich mich die Ursache dieses Mißlingens ausfindig zu machen.

Ehe ich meine Meynung hierüber erzähle, will ich erst auf einige Erscheinungen bey obigen Versuchen aufmerksam machen.

1.) Wenn man eine Schlacke, wie bey dem zweyten Versuche A. a. b. untersucht, welche noch Schwefelleber enthält, so wird man finden, daß Bley in derselben aufgelöset ist.

2.) Wenn man eine Schlacke, wie bey dem zweyten Versuch A. c. d. untersucht, indem man sie

in

in Wasser auflöset und mit Salpetersäure genau sättigt, so wird man einen beträchtlichen Niederschlag von Bleykalk erhalten.

Auf diese Thatsachen gründet sich die folgende Erklärung der genannten Erscheinung, nämlich: Da bey dieser Operation nothwendig eine Schwefelleber entstehen muß, so löset diese im Anfange einen Theil des Bleyes auf; bey der fortgesezten Operation verfliegt zwar der Schwefel, aber das Alkali behält nun einen beträchtlichen Theil verkalktes Bley ausgelöset. Zum Theil könnte auch wohl hier entstehende Schwefelsäure zur Verkalkung des Bleyes mit beytragen.

Daß das Pflanzenalkali auf dem trockenen Wege Bleykalk auflöset, davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man 1 Theil Mennige mit 4 Theilen gereinigter Pottasche in einem hessischen Tiegel eine halbe Stunde lang schmelzt.

Man verlangt zwar von keiner Probe auf dem trocknen Wege, den wirklichen Gehalt eines Erzes, da man ebenfalls bey den großen Hüttenprozessen die völlige Scheidung des Metalls nicht erreichen kann, doch wünscht man, daß die Probe dem wirklichen Gehalte so nahe wie möglich komme, und als ein verhältnißmäßig genaues kleines Schmelzen zu betrachten sey; daher konnte ich

den

den hiesigen Hütten die alkalische Probe nicht vorschlagen. Ausserdem würde man bey dieser Probe den Schmelzprozeß im Großen nicht richtig beurtheilen, und einen Bleyverlust für kleiner halten, wie er wirklich wäre.

Ich glaube keines erheblichen Fehlers bey meinen Versuchen schuldig zu seyn, sollte mir aber ein Sachkundiger das Gegentheil praktisch beweisen können, so werde ich mich sehr gern belehren lassen, da, wie ich schon erwähnte, diese Probierungsart ihre Vortheile hat. Ich würde selbst zweifelhaft gewesen seyn, ob nicht etwa längere Praxis eine größere Genauigkeit dieser Versuche hervorzubringen im Stande sey, wenn nicht diese Methode so einfach wäre, und meine mehrfache Wiederholung mir immer die größeste Uebereinstimmung, sowohl mit denjenigen Proben, welche ich selbst von andern Sachkundigen angestellt sahe, als auch mit den meinigen gezeigt hätte.

In der Probierung einiger Gattungen von kiesel- und thonartigen Eisensteinen, habe ich ein Glas aus 2 Theilen Boraxglase und 1 Theile gebrannter reiner Kalkerde aus Austerschaalen, sehr gut befunden. Folgende Gattungen habe ich damit zu probiren Gelegenheit gehabt:

Lin-

Linsenförmigen Thoneisenstein,
dichtroth Eisenstein,
ochrichten Eisenstein,
Rasenerz.

Bey sämmtlichen Proben enthielt die Schlacke wenig Eisen.

3.) Einige Versuche mit einer Steinkohle in ökonomischer Hinsicht.

Zu Radnitz in Böhmen hatte ich Gelegenheit, auf Anrathen des Herrn Grafen Joachim von Sternberg, ein chemisch-ökonomisches Geschäft zu unternehmen, nämlich die Asche der Steinkohle zu untersuchen, ob selbige entweder ein Produkt enthalte, welches man mit Vortheil aus derselben ziehen könne, *) oder ob sie nicht ihrer Bestandtheile wegen zur Vermehrung des Wachsthums der Pflanzen anwendbar sey, endlich ob nicht die rohe oder gebrannte Steinkohle die Fruchtbarkeit des Bodens vermehre.

In dieser Absicht stellte ich folgende Versuche mit der Steinkohle, welche hier auf der Herrschaft Radnitz gegraben wird, und eine Art Pechkohle von im Bruche schwarzer glänzender Farbe ist, an.

Ich

*) z. B. Alaun und Vitriol, welcher in der Asche mehrerer Steinkohlen vorkommt.

Ich verbrannte 10 Pfund Steinkohlen mit aller Vorsicht, um nichts von den verbrannten Theilen zu verlieren, in einigen Stunden gänzlich, auf einem nicht zu weiten Rost; der übrig gebliebene Rest wog, nach Abzug der noch unverkohlten Theile, 18 Unzen 3 Drachmen 48 Gran. Um diese noch unverbrannten Theile, welche bey aller Vorsicht durch den Rost gefallen waren, von der Asche zu scheiden, bediente ich mich folgender Methode: Zuerst sonderte ich durch ein feines Sieb 8 Unzen 4 Drachmen feine Asche ab, die rückständig gröbere noch mit etwas Kohlen vermengte Asche wurde pulverisirt, und eine halbe Unze davon wiederholtermalen, mit verdünnter Vitriol- und Salzsäure digerirt, und 10 bis 12 mal mit Wasser ausgekocht, es blieben nur 2 Drachmen 6 Gran Steinkohlenpulver zurück.

Als ich nun dieses aufs Ganze berechnete, so ergab sich, daß 10 Pfund Steinkohlen 18 Unzen 3 Drachmen 48 Gran Asche lieferten, welches das Verhältniß von der Kohle zur Asche, wie 76800: 8868 angiebt.

Durch dreymal wiederholtes Auskochen dieses ganzen Rückstandes, mit 2 bis 3 Pfund reinem Wasser, gehöriges Filtriren und Abrauchen, welches

ches theils im Sandbade, theils in der Atmosphäre geschahe, erhielt ich an Salzen:

1.) Alaun - - $7\frac{1}{2}$ Gran.
2.) Selenit - - 25 -
3.) Eisenvitriol - - $11\frac{7}{8}$ -
4.) Vitriolisirten Weinstein $4\frac{7}{8}$ -
5.) Bittersalz - - $4\frac{1}{4}$ -

Ich untersuchte vorher die Lauge auf freyes Alkali oder Säure, sie machte aber eben so wenig das Kurkumepapier dunkler, als sie die Lakmustinktur röthete Die Versuche, welche mir diese Salze angaben, will ich nur kürzlich berühren, da da sie für die mehrsten Oekonomen wenig Interesse haben werden. Die Auflösungen von No. 1 bis 5 zeigten alle, durch salzsaure Schwererde, Vitriolsäure. Aus No. 1 schlug ich durch Alkali Thonerde nieder. No. 2 war äusserst schwerauflöslich im Wasser, während den Abrauchen niedergefallen, und zeigte durch Zuckersäure Kalkerde. No. 3 wurde durch Blutlaugensalz blau gefällt, und zerfiel an der Luft. No. 4 trübte sich durch Laugensalz nicht, war schwerauflöslich und luftbeständig. No. 5 ließ durch Laugensalz eine weisse Erde fallen, welches Magnesie war.

Noch hatte sich während des Abrauchens $\frac{1}{2}$ Gr. Thonerde abgeschieden.

Ich

Ich war überzeugt, daß durch dieses Kochen mit Wasser noch nicht aller Selenit ausgezogen war; daher süßte ich den Rückstand auf einem leinenen Filtro so lange mit heissem Wasser aus, bis salzsaure Schwererde keine Vitriolsäure mehr zeigte, und dampfte die ganze Flüßigkeit von einigen 20 Seideln, in flachen Abdampfschaalen bis zur Trockne ab, wodurch ich noch 4 Drachmen Gyps erhielt.

Als ich 100 Grane des ausgelaugten Rückstandes der fernern Analyse unterwarf, so erhielt ich:

Thonerde	75	Theile
Kalkerde	3	=
Eisen	4	=
Kieselerde	17	=
Verlust	1	=
	100.	

Durch diese Versuche war ich nun überzeugt, daß die Asche der hiesigen Steinkohlen Substanzen enthielten, welche dem Wachsthum der Pflanzen keinesweges hinderlich, im Gegentheil aber vielleicht in manchen Fällen dienlich seyn könnten.

Um mich hiervon besser zu überzeugen, und zugleich zu erfahren, was die Steinkohle im rohen und abgeschwefelten Zustande (Coaks) für Wirkung auf das Wachsthum der Pflanzen äussern möchte, machte ich folgende Mischungen von Erden:

A) ge-

A) Gewöhnliche hiesige Gartenerde.

B) Eben die Erde und 4 Quentchen Steinkohlenasche.

C) Erde mit 30 Gran von einer Salzmischung, wie ich sie in der Asche der Steinkohle gefunden hätte.

D) Erde mit dem vierten Theil pulverisirter Steinkohle.

E) Lehmerde.

F) Lehmerde mit dem vierten Theil pulverisirter Steinkohle.

G) Lehmerde mit dem vierten Theil gebrannter Steinkohle.

H) Gartenerde mit dem vierten Theil gebrannter Steinkohle.

In jedes dieser Gemenge säete ich 10 Gran Gartenkresse zu gleicher Zeit, begoß sie alle mit gleichen Maaßen Wasser, und sezte sie dem Lichte und der Luft an einem gleichen Orte aus. Nach Verlauf von 18 Tagen wog ich die gewachsenen Produkte mit samt den Wurzeln, nachdem ich sie gehörig gesammlet hatte, und erhielt folgende Resultate:

Die

*) Das Gewicht der fein gepülverten trocknen Erden war beständig 3 Unzen.

Die Kresse aus A wog 70 Gran.
= = = B = 138 =
= = = C = 12 =
= = = D = 73 =
= = = E = 37 =
= = = F = 37 =
= = = G = 118 =
= = = H = 111 =

Wir hatten die ganze Zeit helle und warme Witterung. Aus diesen Versuchen folgt: 1.) daß die Steinkohlenasche das Wachsthum der Kresse in gewöhnlicher Gartenerde beschleunigte; 2.) daß die Salzmischung auf diese Art, der Quantität und der Zeit ihrer Anwendung nach, demselben hinderlich war; 3.) daß die rohe Kohle keine merkliche Verbesserung hervorbrachte. Ich werde diese Versuche noch sehr vervielfältigen, indem ich mehrere auf verschiedene Art gemengte Erdarten, mit Steinkohlen, Coaks und deren Aschen mischen, und mehrere Saamen und Getraidearten ziehen werde; auch werde ich, um trockne und nasse Jahre nachzuahmen, sparsam oder reichlich begiessen, und sind deren Erfolge die nämlichen, so wird, hoffe ich, der Gebrauch der Steinkohlen zur Feuerung, bey der beständigen Holzabnahme um so mehr zunehmen, da man dieses Produkt so häufig in Böhmen findet.

Daß sich die abgeschwefelten Steinkohlen sehr gut zur Feuerung auf alle Art gebrauchen lassen, haben uns ja die Engländer schon seit langer Zeit gezeigt; warum sollte man denn nicht eben die Wirkung mit einer ähnlichen Kohle hervor zu bringen trachten, da alsdann der pulverigte Abfall bey der Verkohlung und die Asche, zu Verbesserung des Bodens anzuwenden wären? *)

Nun sey es mir erlaubt noch ein Wort über die Art, wie die Steinkohle und deren Asche das bessere Fortkommen der Vegetabilien bewirken könne, zu sagen. Die Bestandtheile der Pflanzen sind, so viel wir durch Versuche beweisen können: 1.) Feuer, Phlogiston, Stoff der Luftsäure, Wasser; diese Bestandtheile werden am häufigsten angetroffen; hernach 2.) salzigte erdigte Theile und Harze, wovon die erstern wieder Bestandtheile ausmachen.

Die Produkte geben sich nach der Verschiedenheit der Behandlung, theils als Wasser und Feuer selbst, oder als Oele, Harze und dergleichen zu erkennen.

Ob es gleich gewiß ist, daß, die ganze Vegetation gehörig zu erklären, noch ein Geheimniß für den

*) Zu Außig in Böhmen wendet man die Asche der dasigen Steinkohlen (Moorkohle) schon mit großem Vortheil zum Düngen der Felder an.

den Physiker ist, so wissen wir doch, daß Licht, Luft und Wasser, nebst den salzigten Substanzen, das Wachsthum am meisten befördern. Daß es wirklich bis jezt noch nicht zu erklären ist, wie eine Pflanze, welche entweder durch bloses Wasser oder Luft (wie die schönen Versuche des Herrn Grafen von Sternberg zeigen) doch so feste Bestandtheile sammlen kann, wird man gerne zugestehen.

Doch läßt es sich von unserer Steinkohle vermuthen, daß die Asche derselben das Wachsthum vermehre, indem ihre salzigten Substanzen sich zersetzen und als Bestandtheile in die Pflanze übergehen, und von der gebrannten Kohle glaube ich, daß sie theils der Pflanze Phlogiston und Stoff der Luftsäure zuführt, theils nur den Boden lockerer macht, damit Licht, Luft und Wasser besser auf die Pflanzen wirken können.

Zusatz.

Seitdem ich diese Versuche in Böhmen anstellte, haben sich meine Ideen, in Hinsicht der Bestandtheile der Pflanzen, auch mit der Annahme des antiphlogistischen Systems ändern müssen. Sie sind nach dieser Theorie ohngefähr folgende: Der Oekonom, welcher das Fortkommen der Pflan-

Pflanzen durch chemische Mittel befördern will, hat erstlich auf die Nahrungsmittel der Pflanze, und zweytens auf die Hülfsmittel, durch welche jene dem Pflanzen zugeführt werden, sein Augenmerk zu richten.

Nahrungsmittel der Pflanzen können wir diejenigen Stoffe nennen, welche sich uns bey der chemischen Analyse darbieten. Sie sind Lichtmaterie, Wärmestoff, Säurestoff, Wasserstoff, Kohlenstoff und Stickstoff.

Auf verschiedene Art und in verschiedenen Verhältnissen gebunden, setzen diese feinen Stoffe die übrigen nähern Bestandtheile der Pflanzen, als Harz, Oel, Gummi, Zucker u. s. w. zusammen. Freylich kennen wir den bewundernswürdigen Mechanismus der Natur nicht, welcher alle diese Stoffe in den Pflanzen zusammensezt und durch die Pflanzen selbst bildet, doch können wir auch hier der Natur durch unsere Kunst zu Hülfe kommen.

Wir wissen jezt, daß der größte Theil der Pflanzen ohne Licht weder leben, noch sich fortpflanzen kann, daß Abwesenheit der Wärme einen Stillestand in der Vegetation, ja oft den Tod der Pflanze hervorbringt,*) daß das Wasser (Oxy-

*) Ausserdem daß die Pflanzen Wärme zu ihrer Nahrung nöthig haben, rührt das Ersterben einer Pflanze bey großer

gene, Hydrogene) ein vorzügliches Nahrungsmittel dieser Körper ist, daß der Dünger und eine gute Erde viel Kohlenstoff enthalten, und endlich daß die Pflanzen auch in der Stickluft gut fortkommen. Alle diese Thatsachen bestätigen gewissermaßen die chemische Analyse der Vegetabilien, und geben dem Oekonomen Anleitung, die verschiedenen Pflanzen verhältnißmäßig durch diese Stoffe zu ernähren.

Der Boden, in welchem die Vegetabilien wachsen, ist als eines der vorzüglichsten Hülfsmittel zu betrachten, durch welche der Oekonom das Wachsen und Gedeihen der Pflanzen beschleunigen, und ihr eine Menge Nahrungsmittel durch die Wurzeln und ihre Theile zuführen kann.

Es ist wohl ausgemacht, daß die Pflanzen eben so viele, wo nicht mehrere Nahrung, durch die in der Luft befindlichen Gefässe einsaugen; doch hält es schwerer die Luft zu verbessern wie den Boden, obgleich ersteres vielleicht von einem eben so umfassenden Nutzen seyn würde.

Die Erden, auf welche wir jezt vorzüglich in der Oekonomie Rücksicht nehmen können, sind: die

großer Kälte oft auch von der Ausdehnung und Zerreissung ihrer Gefässe her, welche durch die Ausdehnung des gefrierenden Wassers hervorgebracht wird.

Die Kieselerde, die Thonerde und Kalkerde. Man weiß, daß für die mehrsten Pflanzen ein gehöriges Gemenge aus diesen drey Erdarten am vortheilhaftesten ist. Die Kieselerde macht den Boden locker, damit Luft und Wasser die Wurzeln erreichen können; die Thonerde dient zur Bindung des Bodens und Fixirung des Wassers; die Kalkerde zieht die Luftsäure an, und führt sie den Pflanzen zu. Der vegetabilische und thierische Dünger im allgemeinen enthält viel Kohlenstoff, der während seiner gährenden Zersetzung im Erdboden, Luftsäure und brennbare Luft liefert, welche die Pflanzen begierig verschlucken.

Wenn ich nun diese Grundsätze mit meinen obigen Versuchen über die Steinkohle zusammenhalte, so scheint daraus zu folgen, daß die Steinkohle nur in so fern das Wachsen der Pflanzen befördern kann, als sie sich entweder in der Erde langsam zerstört, oder einen festen Boden lockerer macht. Die gebrannte Steinkohle ist in beyden Hinsichten schon mehr vorbereitet, und die Asche derselben kann wohl, wie andere Salze, zur Herbeyführung der Feuchtigkeit und durch Zersetzung ihrer selbst, etwas zur Beschleunigung der Vegetation beytragen.

Verschiedenheit des Klima's, Bodens und die Art der Steinkohle, werden gewiß bey solchen Versuchen sehr verschiedene Resultate zeigen.

4.) Ueber die Auflöslichkeit der Kieselerde in den Säuren.

Hr. Prof. Schmidt in Gießen hat im neuen Journal der Physik des Hrn. Prof. Gren einige Versuche aufgestellt, durch welche er die Auflöslichkeit der Kieselerde in den Säuren zu beweisen sucht, nachdem man derselben durch eine Calcination oder Schmelzung mit Alkali ihren Stickstoff entzogen habe. Der Geruch des geriebenen Quarzes rührt, nach dem Herrn Prof. Schmidt, von diesem Stickstoff, welcher sich bey dem Schmelzen mit Alkali als Stickluft entwickelt.

Diese Beobachtung schien mir so interessant und in jeder Hinsicht für die Mineralogie von äusserster Wichtigkeit zu seyn, daß ich zu wissen wünschte, ob bey der chemischen Analyse der Fossilien aus dem Kieselgeschlechte, wenn man solche nach der vortreflichen Methode des Herrn Prof. Klaproths anstellte, eine solche Zerlegung der mit Stickstoff verbundenen Kieselerde möglich sey. Denn, wäre das hier der Fall, so müßten gewiß eine große Anzahl von Analysen, bey welchen man

auf

auf die Unauflöslichkeit der Kieselerde in den mehresten Säuren rechnete, wiederholt werden.

Folgende zwey Versuche wurden daher von mir blos in Rücksicht der Frage aufgestellt: **ob man bey der Zerlegung der kieselartigen Fossilien durch kaustisches Alkali, nach Hrn. Prof. Klaproths Methode, auf die Auflösbarkeit der Kieselerde in den Säuren Rücksicht zu nehmen hat.**

Erster Versuch.

Eine Drachme reiner fein pulverisirter Kieselerde aus dem schwarzgrauen Feuerstein, wurde in einem silbernen Tiegel mit 6 Drachmen kaustischer Lauge (aus 1 Theile reinem Pflanzenalkali und 2 Theilen Wasser zusammen gesetzt) zuerst gekocht, bis zur Trockne abgedampft, und dann eine Stunde lang, fast bis zum Rothglühen erwärmt, darauf die trockne Masse in 2 Unzen reinem Wasser aufgeweicht, aufgelöst und filtrirt. Auf dem Filtro blieben nur 3 Gran Kieselerde zurück. In die filtrirte Flüßigkeit tröpfelte ich nach und nach Vitriolsäure bis zur Uebersättigung, wodurch sich sogleich gallertartige Kieselerde niederschlug, welche nach der Erwärmung des Gemenges durch die Durchseihung geschieden wurde. In der sauren

durchgelaufenen Flüßigkeit brachte luftsaures Pflanzenalkali keinen Niederschlag hervor.

Zweiter Versuch.

Ich mengte $\frac{1}{2}$ Drachme Kieselerde genau mit eben so viel Thonerde aus dem Alaun gefällt, und behandelte dieses Gemenge ganz wie bey Vers. 1. mit Aetzlauge im silbernen Tiegel. Doch blieb hier bey der ersten Auflösung noch etwas auf dem Filtro, welches ich noch einmal mit 3 Drachmen Aetzlauge kochte, gelinde glühete, im Wasser auflösete, und zu der erstern Solution goß.

In diese alkalische Flüßigkeit tröpfelte ich ebenfalls bis zur Uebersättigung Vitriolsäure; hier wurde die Kieselerde gefällt, durch Filtriren geschieden, getrocknet, geglühet und gewogen. Ich erhielt 29 Gran derselben zurück. Den fehlenden Gran rechne ich für Verlust bey der Arbeit.

Die vitriolsaure Flüßigkeit rauchte ich im Sandbade ab, und in der Kälte schossen doppelte vierseitige Pyramiden von Alaun an. Ich lösete denselben im Wasser auf, und fällte durch luftsaures Mineralalkali die Thonerde, welche nach den gehörigen vorhergegangenen Arbeiten 29$\frac{1}{4}$ Gran wog, welchen Verlust von $\frac{3}{4}$ Granen der Thonerde jeder practische Chemiker nicht bewundern wird.

Durch diese Versuche glaube ich es hinlänglich bewiesen zu haben, daß man sich der Klaproth'schen Methode zur Aufschließung der Foßilien aus dem Kieselgeschlechte immer mit Vortheil bedienen kann.

Vielleicht wird es manchem Chemisten nicht unangenehm seyn, wenn ich bey dieser Gelegenheit einer Erscheinung erwähne, welche mich bey der Analyse des Spinells bald von dem Gebrauch der Aetzlauge in der eben erwähnten Hinsicht abgeschreckt hätte.

Ich habe hier keinesweges die Absicht, die Analyse des Spinells, welche ich in Gesellschaft des Hn. Generallieut. Komarzewsky vornahm, genau zu beschreiben, weil sie die erstere war, und noch einer Wiederholung bedarf, sondern nur kürzlich zu zeigen, wie ich bald die Thonerde mit der Kieselerde verwechselt hätte.

Nachdem ich also eine Quantität des Spinells im Kohlentiegel geglühet, pulverisirt und mit Königswasser digerirt hatte, behandelte ich ihn zu wiederholtenmalen mit Aetzlauge im silbernen Tiegel. Der Angriff gieng etwas schwer vor sich, und es blieb immer noch ein rosenfarbenes Pulver zurück. Bey den beyden ersten Behandlungen

mit

mit Aetzsalz lösete sich die Masse bis auf dieses Pulver immer im Wasser auf, und durch Vitriolsäure erschien wenig Kieselerde, aber desto mehr Alaunkristallen.

Nach der dritten Behandlung mit Aetzsalz wollte sich nur wenig auflösen, und ausser dem rothen blieb noch ein weißes Pulver zurück. Sobald ich aber Vitriolsäre darüber goß, wurde es sogleich aufgelöset. Ich tröpfelte Alkali in diese Auflösung, sogleich entstand ein gallertartiger Niederschlag. Dem äussern Ansehen nach hielt ich ihn gewiß für Kieselerde, welches mich sehr befremdete; doch lösete er sich wieder in der Vitriolsäure auf. Da ich mich nun gern genauer überzeugen wollte, so dampfte ich diese vitriolsaure Auflösung ab, um Alaunkrystallen zu erhalten. Sobald aber meine Flüssigkeit bis zu einem gewissen Grade eingedickt war, so geronn sie zu einer Gallerte, und in einigen Tagen schoß kein Alaun an. Endlich nach Verlauf von 4 Wochen wurde ich zur Wahrheit geführt, als ich zwischen einer geringen Quantität, getrockneter gallertartiger Kieselerde eine Menge unregelmäßige Alaunkrystallen fand.

Mechanisch in den obigen Flüßigkeiten schwebende Kieselerde mit der Thonerde vermischt, hatte mir also eine scheinbare Auflösbarkeit der Kieselerde

de in der Vitriolsäure gezeigt. Ich bewunderte hier jedoch die große Menge im Spinell enthaltene Thonerde, nach welcher vermuthlich dieses Foßil in der Folge zum Thongeschlecht gezählt werden wird.

Wird sich nun Hrn. Prof. Schmidts Entdeckung durch mehrere Versuche bestätigen, so würde man sagen müssen, daß auf diesem Wege der Stickstoff von der Kieselerde nicht getrennt werden könne. Ich wünschte mir, die Versuche über die Gewinnung der Stickluft in einer silbernen oder goldenen Retorte vornehmen zu können, weil die thönernen, sobald sie mit Feuchtigkeit in Berührung kommen, schon an und für sich Stickluft liefern, und gläserne zu leicht von dem Alkali angegriffen werden.

5.) Verhalten einiger Foßilien im Feuer.

Herr Prof. Klaproth und andere Chemisten haben uns gezeigt, wie wichtig es für die Mineralogie in mehrerer Hinsicht ist, das Verhalten der Foßilien im Feuer zu kennen *). Man bedient sich hierzu vorzüglich dreyer Methoden: nämlich das Löth-

*) Beyträge zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper.

Löthrohr, das Ofenfeuer, und das Feuer durch Lebensluft angeblasen.

A. Untersuchungen mit dem Löthrohr, einer Blasemaschine.

Lepidolit

a) für sich dem Feuer auf der Kohle ausgesetzt, spielt ins Weiße, ehe er schmilzt. Dem Feuer länger ausgesetzt schmilzt er, indem sich eine gasförmige Flüßigkeit entwickelt, welche einige brennende Blitze ausströmt. Die Kugel ist undurchsichtig, opalfarben und porzellainartig.

b) Mit Salpeter in einem Löffel von Platina wurde er nicht gänzlich aufgelöset, doch etwas angegriffen, der Salpeter erhielt eine grüne Farbe, welche in der Hitze am stärksten schien.

c) Mit Borax auf der Kohle wurde der Lepidolit vollkommen aufgelöset. Er schien der Perle anfänglich keine Farbe mitzutheilen; aber in der Kälte hatte dieselbe eine dem Fossil ähnliche violette Farbe angenommen.

d) Durch phosphorsaures Mineralalkali auf der Kohle wird er unter einer blauen Phosphoreszens aufgelöset. Nach der ersten Minute war die Kugel opalfarben, später aber gelbbraun.

e) Durch

e) Durch Mennige wird er aufgelöset, und färbt das Bleyglas etwas dunkler.

f) Mineralalkali auf der Kohle löset den Lepidolit schwer auf, und wird nicht durch ihn gefärbt.

Strontianit

a) der Flamme auf der Kohle ausgesetzt, erschien mit einem blendend weißen Licht, schmelzte in 3 Minuten nicht, und sinterte auch nicht zusammen, sondern verlor nur seine Durchscheinheit, und wurde schneeweiß.

b) Salpeter griff ihn unter Aufbrausen etwas an, wurde aber nicht gefärbt.

c) Borax lösete den Strontianit vollkommen unter starkem Aufbrausen auf. Die Glaskugel war wasserhelle.

d) Phosphorsaures Mineralalkali löste denselben zwar auf, zulezt aber war die Masse strengflüssig, blasigt und spielte etwas in die violette Farbe.

e) Mineralalkali vereinigte sich ziemlich gut und ohne Aufbrausen mit demselben, indem die geflossene Masse etwas ins violette zu spielen schien.

f) In der Mennige lösete sich der Strontian nicht auf.

Blas-

Blasma

der Flamme auf der Kohle ausgesetzt, verliert in anderthalb Minuten seine Farbe, wird völlig weiß und undurchsichtig.

B. Im Ofenfeuer.

Herr Prof. Klaproth bedient sich zu diesen Versuchen des Porzellainofenfeuers. Diese Gelegenheit habe ich nicht; aber dessen Stelle vertritt mir ein gut ziehender elliptischer Windofen, in welchem ich in zwey Stunden böhmische Granaten im Kohlentiegel zum Zusammensintern brachte. Folgende Foßilien haben ein solches vierstündiges Feuer im Kohlentiegel a und Thontiegel b ausgehalten.

Obsidian von Tokay

a) hatte sich in eine leichte sehr poröse bimssteinartige Schlacke verwandelt, am Volumen sehr zugenommen, und die Farbe grösten Theils verloren. 100 Theile hatten 2,25 am Gewicht verloren.

b) war ebenfalls sehr aufgeschwollen, doch an den Seiten durch aufgelösten Thon porzellainartig und unten am Thontiegel angebacken, daher konnte seine Gewichtsabnahme nicht bestimmt werden.

Halb-

Halbopal

a) war nicht im geringsten geflossen, hatte aber seine Durchscheinheit mit einer weißen Farbe vertauscht, und war in mehrere Stücke zersprungen. 100 Theile hatten 1,50 am Gewicht eingebüßt.

b) Eben so.

Amethyst

a) hatte seine Farbe gänzlich eingebüßt, und glich dem schönsten Bergkrystall, indem er völlig durchsichtig geworden war, zeigte aber keine Spur von Schmelzung, und 100 Theile hatten 1,17 am Gewicht verloren.

b) Eben so.

Lavendelblauer Jaspisporphir

a) war nicht geflossen, hatte seine Farbe in eine graue verwandelt, und auf der Oberfläche waren eine Menge kleiner Eisenkörner angeflogen, die, durch den Magnet ausgezogen, 4 vom 100 betrugen. Ausserdem hatten 100 Theile 5,25 am Gewicht verloren.

b) War auf der Oberfläche gleichsam mit einer dünnen Glasur überzogen und unten am Tie-

gel gebacken. Die Farbe war ebenfalls grau geworden.

Weißer uranfänglicher Kalkstein von Frauenstein

a) zeigte sich unschmelzbar, war grau geworden, und hatte 39 vom Hundert am Gewicht verloren.

b) War fast gänzlich mit dem Tiegel zusammen geflossen.

Würflichter honiggelber Flußspath

a) hatte seine Farbe gänzlich verloren, war nicht geflossen, sondern in kleine Stückchen zersprungen, und hatte vom 100 nur 0,97 am Gewicht verloren.

b) War mit dem Tiegel zu einer porzellainartigen Masse geflossen.

Noch einige andere Fossilien, z. B. Basalt, Glimmer und Hornblende, kamen in ihrem Verhalten gänzlich mit den vom Hrn. Prof. Klaproth schon bekannt gemachten überein, daher übergehe ich sie mit Stillschweigen.

* * *

Ueber

Ueber das Verhalten der Foßilien im Feuer der Lebensluft werde ich nächstens eine Anzahl von Versuchen bekannt machen, da ich mich durch eine einfache Vorrichtung in den Stand gesezt habe, solche Schmelzversuche anzustellen. Ich fülle nämlich eine Waldenburger Retorte etwa mit 3 lb. Braunstein, befestige an ihren Hals ein Kupferrohr von 3 Fuß Länge, welches sich in eine Oefnung von 3 Linien Weite endigt. An diese Oefnung nun befestige ich eine gebogene Spitze gleich dem Löthrohr der Blasemaschine von eben diesem Metalle.

Wenn ich nun die Retorte in einen gut ziehenden Windofen lege, das Rohr über eine Lage von Ziegeln horizontal führe und gehöriges Feuer gebe, so kann ich fast eine Stunde vor der Spitze, aus welcher die Lebensluft strömt, arbeiten. Es kommt nur darauf an, sich zu einer Menge von Versuchen gehörig vorzubereiten.

Ich hoffe, denjenigen Chemisten, welche nicht Gelegenheit haben, sich mit Herrn Ehrmann's oder Lavoisier's Apparat zu versehen, wird diese Methode ganz angenehm seyn, da sie durch die-

 selbe

selbe sehr interessante Versuche ohne große Kosten unternehmen können. Will man etwar gar keine Luft verlieren, so könnte man aus der Mitte des Rohres eine gebogene Röhre in die pneumatische Wanne führen, wo man denn die Luft in der Wanne nach Belieben auffangen, oder auf die Kohle führen könnte.

6.) Etwas von der übersättigten Kochsalzsäure, (gas muriatique oxigène.)

Da ich mich viel mit dieser merkwürdigen Luftart beschäftigte, so hatte ich Gelegenheit, einige kleine Bemerkungen über einige ihrer Eigenschaften zu machen.

Als ich mir im vorigen Herbste (1794.) eine Quantität dieser Luft aus 4 Unzen Kochsalz, 2 Unzen Schwefelsäure, 1½ Unze Braunstein und 2 Unzen Wasser bereiten wollte, bemerkte ich, daß die Hälfte der übergehenden Luftblasen sich in den Auffangegefäßen noch während der Entwickelung verdichtete, und theils an der innern Seite derselben hängte, theils gleich einer geronnenen Fetthaut auf dem Wasser schwamm. Ich bemerkte bald, daß dieses nur feste übersättigte Salzsäure war, denn sobald ich eine Kohle von aussen an-

brachte,

brachte, verschwand sie sogleich, und wurde in Gas verwandelt. Da nun die Temperatur meines Sperrungswassers nicht weniger als 4°,5 de Lüc war, so folgt daraus, daß diese Gasart unter verschiedenen Umständen schon bey dieser Temperatur zu gefrieren fähig ist.

Wenn man gewöhnliches luftsaures Pflanzen- oder Mineralalkali mit dieser sauren Luft sättigt, so entweicht die Luftsäure erst ganz gegen das Ende der Sättigung, unter starkem Aufbrausen.

Da bey der Abdampfung einer Auflösung des übersättigten kochsalzsauren Pflanzen- oder Mineralalkali's allezeit wieder eine beträchtliche Menge Luft verlohren geht, sollte es da nicht angehen, diese Luft bey ihrer Entwickelung aus einer Retorte über die trocknen in eine Glasröhre gesperrten Alkalien zu führen, und sie so zu sättigen?

7.) Ueber ein durch Zufall entstandenes phosphorsaures (gephosphortes?) Eisen.

Ich bereitete in meinen Vorlesungen den Kunkelschen Phosphor aus 3 Unzen verglaster Knochensäure und eben so viel Kohle. Nach Beendigung

gung dieser Arbeit zerschlug ich den Hals der Waldenburger Retorte, aus welcher der Phosphor übergetrieben war, um den noch daselbst befindlichen Phosphor, nebst der rothen, weissen und gelben unvollkommenen Säure, welche sich ebenfalls da versammlet hatte, heraus zu nehmen. Bey dieser Gelegenheit sahe ich in diesem Halse, nahe am Bauche der Retorte, eine Menge kleiner glänzender silberweisser Blättchen, von welchen ich 25 Gran sammlen konnte. Ihre Figur war regelmäßig, nämlich zugespizt eyförmig, und am Rande gezahnt.

Da ich sogleich vermuthete, daß Phosphorsäure und Eisen (dessen diese Retorten in Menge enthalten) im Spiel wären, so zerrieb ich meine Krystalle, that sie in ein Zuckergläschen, und übergoß sie mit 60 Granen Wasser. Darauf tröpfelte ich 20 Tropfen konzentrirte Schwefelsäure hinzu, dadurch wurde das Pulver zwar sogleich, unter Entwickelung von inflammabler Luft angegriffen, doch fiel schon während der Auflösung ein weißliches Pulver nieder, welches durch die Ruhe in wenigen Tagen noch vermehrt wurde. Dasselbe sonderte ich nun durch ein Filtrum von der Flüßigkeit und spülte es mit heissem Wasser ab.

Wie

Wie ich dieses Pulver mit ganz reiner kaustischer Lauge digerirte, brachte dieselbe sogleich im Kalkwasser einen Niederschlag hervor.

Hier sowohl, wie auch bey andern phosphorartigen Verbindungen des Eisens, entsteht nun die Frage: War es die Phosphorsäure oder deren Basis der Phosphor, welcher mit dem Eisen verbunden war?

Herr Prof. Gren *) hat die Kaltbrüchigkeit des Eisens, dem gephosphorten, nicht dem phosphorsauren Eisen zugeschrieben, und ich glaube, daß die erstere Meynung mehr Wahrscheinlichkeit hat, wie die leztere. Ein bestimmtes äusseres Kennzeichen, scheint diese Meinung noch mehr zu bestätigen, nämlich jenes, daß die Metalle mit säurefähigen Basen verbunden, gewöhnlich einen Metallglanz beybehalten, da hingegen Säuren die Metalle in mehr oder weniger durchsichtige, durchscheinende oder erdigte Körper verwandeln. Ein Beyspiel ist der Bleyglanz, der gemeine Schwefelkies, verglichen mit dem Bleyspath und Eisenvitriol.

Da

*) Handbuch der ges. Chemie, dritter Theil, 2te Aufl. S. 466.

Da nun mein erhaltenes Eisen metallischglänzend war, und sich fast alle spröde, kaltbrüchige Eisensorten im Bruche metallisch blättricht zeigen, so könnte man diese Analogie zu Hülfe nehmen, und sie gephosphorte Eisengattungen nennen. Freylich fand ich in meinem Blättchen Phosphorsäure, aber konnte die Vitriolsäure nicht vielleicht dem Phosphor, während der Auflösung, Säurestoff mittheilen? Der beßte Weg, diesen Punkt in Richtigkeit zu bringen, wird wohl die Untersuchung solcher Eisengattungen durch Hülfe des Alkali's seyn. Wenn dieses aus dem pulverisirten kaltbrüchigen Eisen durch eine Kochung Phosphorsäure, ohne eine Entwickelung von Phosphorluft, liefert, so war Säure mit dem Eisen verbunden; im Gegentheil Phosphor.

8.) Entzündung des geschwefelten Quecksilbers.

Ich wollte meinen Zuhörern die Bereitung des Zinnobers zeigen, und hatte in der Absicht 9 Theile Quecksilber mit einem Theile Schwefel zusammen geschmolzen. Wie ich nun das Gemische bey einem etwas starken Feuer sublimiren

wollte,

wollte, so schwoll es plötzlich auf, und gerieth noch im Sublimirkolben in einen starken Brand, welcher das Gefäß zersprengte. Der Kolben war mit Thon und einem Haarröhrchen verschlossen. Ich hatte absichtlich 9 Theile Quecksilber genommen, um zu versuchen, ob sich die lange Röstung des geschwefelten Quecksilbers, vor der Bereitung des Zinnobers, wobey allezeit ein Quecksilberverlust entsteht, und wo man den Dämpfen dieses Metalles ausgesezt ist, nicht vermeiden lasse.

Der Erfolg zeigte die Unmöglichkeit, und bestätigte mir nur die vom sel. Scheelen gemachte Entdeckung der freywilligen Entzündung der geschwefelten Metalle, durch das eigene Feuer dieser Körper, welche in neuern Zeiten durch die holländischen Chemisten noch mehr bestätigt ist.

9.) Ueber die Veränderung der Pflanzenfarben.

So wie nicht alle blaue Pflanzenfarben durch die Säuren roth werden, so giebt es auch einige gelbe, welche durch die Alkalien nicht ins braune verändert werden. Hieher gehören die gemeinen

Ringelblumen (Calendula officinalis L.); denn als ich mich diesen Sommer mit der Bereitung einer Farbe aus den Blumenblättern dieser Pflanze beschäftigte, bemerkte ich, daß weder Alkalien noch Säure das Pigment derselben veränderte. Hier scheinen die Farbenstoffe gleichsam in einem mittelsalzigen Zustande zu seyn.

10.) Ueber die freywillige Bewegung einiger Körper.

Die besondere Bewegung des Kamphors auf heissem Wasser, hat der Herr Hofrath Lichtenberg der schnellen Verdampfung des erstern daselbst zugeschrieben. Wenn man unter einer mit Wasser gesperrten und mit Lebensluft gefüllten Klocke Kamphor verbrennt, so wird derselbe auf ähnliche Art auf dem Wasser umher getrieben. Ist diese Erscheinung einer ähnlichen Ursache zuzuschreiben? Flüchtiges Alkali mit Oel getränkt, zeigt dieselbe Erscheinung auf heissem Wasser wie der Kamphor; bloses flüchtiges Alkali aber nicht, weil es vom Wasser zu sehr angezogen und aufgelöst wird.

Wenn man auf eine mit Wasser angefeuchtete Platte höchstrektifizirten Weingeist tropfenweise bringt, so bemerkt man, daß das Wasser in einem großen Umkreise von den Weingeisttropfen zurückgestossen wird.

SBB013401376893

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Lampadius, Wilhelm August, 1772-1842

Sammlung practisch-chemischer Abhandlungen und vermischter Bemerkungen

Bd.: 1

Dresden (1795)

Bamberg, Staatsbibliothek -- Ch.o.218(1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11438284-1
VD18 8037994